

PCT/JP03/13015

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.10.03

PCT/JP03/13015

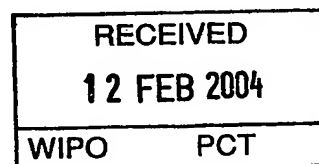
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年12月24日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-372231
[ST. 10/C]: [JP2002-372231]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

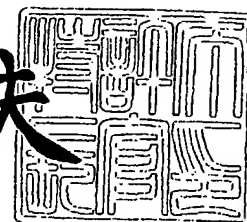


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3094173

【書類名】 特許願

【整理番号】 2056142038

【提出日】 平成14年12月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/387
G09C 5/00
G11B 20/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岡田 孝文

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 後藤 芳稔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 坂内 達司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体、記録方法、再生方法、編集方法、情報記録装置、情報再生装置および情報編集装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、

前記マルチデコード再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記方法は、

リアルタイム・データD₁にout点を設定するステップと、

リアルタイム・データD₂にin点を設定するステップと、

out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データD_iが配置されているか否かを判定するステップと

を包含し、

ここで、iは1又は2である、方法。

【請求項2】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、

前記マルチデコード再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピ

ックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記方法は、

リアルタイム・データD₁にout点を設定するステップと、

リアルタイム・データD₂にin点を設定するステップと、

out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データD_iが配置されているか否かを判定するステップと、

カット編集条件を満たさない場合、アクセス時間が前記カット編集条件を満たすように、アクセス時間が短くなる領域に、リアルタイム・データD₁を移動するステップと

を包含し、

ここで、iは1又は2である、方法。

【請求項3】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコーダ再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを再生する方法であって、

前記マルチデコーダ再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記方法は、

リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iからリアルタイム・データD_i

を読み出すステップと、

リアルタイム・データ D 2 に設定された i n 点のデータを復号するために必要なリアルタイム・データを読み出すステップと

を包含し、

o u t 点を含む領域から i n 点を含む領域へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ R B 1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール D M 1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D 2 の i n 点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データ D i が配置されており、

ここで、i は 1 又は 2 である、方法。

【請求項 4】 リアルタイム・データは少なくとも、M P E G 方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されるように、情報記録媒体にリアルタイム・データを記録する方法であって、

前記マルチデコード再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D i を蓄積する再生バッファ R B i と、再生バッファ R B i に蓄積されたリアルタイム・データ D i を復号化する前に蓄積する V B V バッファ V B i と再生バッファ V B i に蓄積されたリアルタイム・データ D i を復号化する復号化モジュール D M i とを含み、

前記方法は、

リアルタイム・データ D 1 に設定された o u t 点を含む領域から、空き領域の先頭へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ R B 1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール D M 1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D 2 の i n 点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすように前記空き領域が設定可能かどうかを判定するステップと、

前記設定可能と判定された空き領域にリアルタイム・データ D 2 を記録するステップと

を包含し、

ここで、 i は 1 又は 2 である、方法。

【請求項 5】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG 方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されるように、記録された情報記録媒体であって、前記マルチデコード再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する前に蓄積する VBV バッファ VB_i と再生バッファ VB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、

リアルタイム・データ D_1 に設定された out 点を含む領域から、リアルタイム・データ D_2 の先頭へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ RB_1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール DM_1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D_2 の in 点での出画時間より大きくなるように前記リアルタイム・データ D_2 が配置されるというカット編集条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は 1 又は 2 である、情報記録媒体。

【請求項 6】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG 方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する情報編集装置であって、

前記マルチデコード再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する前に蓄積する VBV バッファ VB_i と再生バッファ VB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、

前記情報編集装置は、

リアルタイム・データD1にout点を設定する手段と、
リアルタイム・データD2にin点を設定する手段と、
out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB1に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM1がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD2のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データDiが配置されているか否かを判定する手段と
を包含し、
ここで、iは1又は2である、情報編集装置。

【請求項7】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコーダ再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する情報編集装置であって、
前記マルチデコーダ再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データDiを蓄積する再生バッファRBiと、再生バッファRBiに蓄積されたリアルタイム・データDiを復号化する前に蓄積するVBVバッファVBiと再生バッファVBiに蓄積されたリアルタイム・データDiを復号化する復号化モジュールDMiとを含み、
前記情報編集装置は、
リアルタイム・データD1にout点を設定する手段と、
リアルタイム・データD2にin点を設定する手段と、
out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB1に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM1がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD2のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データDiが配置されているか否かを判定する手段と、
カット編集条件を満たさない場合、アクセス時間が前記カット編集条件を満たすように、アクセス時間が短くなる領域に、リアルタイム・データD1を移動する

手段と

を包含し、

ここで、 i は 1 又は 2 である、情報編集装置。

【請求項 8】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG 方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを再生する情報再生装置であって、

前記マルチデコード再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する前に蓄積する VBV バッファ VB_i と再生バッファ VB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、

前記情報再生装置は、

リアルタイム・データ D_i が記録された領域 A_i からリアルタイム・データ D_i を読み出す手段と、

リアルタイム・データ D_2 に設定された i_n 点のデータを復号するために必要なリアルタイム・データを読み出す手段と

を包含し、

out 点を含む領域から i_n 点を含む領域へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ RB_1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール DM_1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D_2 の i_n 点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データ D_i が配置されており、

ここで、 i は 1 又は 2 である、情報再生装置。

【請求項 9】 リアルタイム・データは少なくとも、MPEG 方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されるように、情報記録媒体にリアルタイム・データを記録する情報記録装置であって、

前記マルチデコード再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピ

ックアップPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記情報記録装置は、

リアルタイム・データD₁に設定されたout点を含む領域から、空き領域の先頭へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすように前記空き領域が設定可能かどうかを判定する手段と、

前記設定可能と判定された空き領域にリアルタイム・データD₂を記録する手段と

を包含し、

ここで、iは1又は2である、情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のリアルタイム・データをシームレスに再生することが可能な情報記録媒体、記録方法、再生方法、編集方法、情報記録装置、情報再生装置および情報編集装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

セクタ構造を有する情報記録媒体として光ディスクがある。近年、高密度化、大容量化が進み、オーディオデータまたはビデオデータを含むリアルタイム・データの記録やその編集の用途が広がっている。

【0003】

従来技術の一例として、カット編集におけるオーディオデータとビデオデータ

の同時再生条件に関する説明を以下に引用する。

【0004】

図16をもちいて、2つのリアルタイム・データを同時再生する同時再生モデルを示す。図16は従来の同時再生モデルを表す図であり、図16の同時再生モデルは、情報記録媒体に対してリアルタイム・データを記録再生するピックアップH14と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データAを蓄積する再生バッファA（再生バッファH18）と、再生バッファAに蓄積されたリアルタイム・データAを復号化するデコーダA（デコーダH16）と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データBを蓄積する再生バッファB（再生バッファH19）と、再生バッファBに蓄積されたリアルタイム・データBを復号化するデコーダB（デコーダH17）とを含む。

【0005】

同時再生では、データが読み出されると再生バッファにデータが蓄積され、アクセス時に再生バッファが空にならないければ、リアルタイム・データの再生が途切れることがない。同時再生において、 V_t は、ピックアップH14と再生バッファA、Bとの間のデータ転送レートを意味し、 V_d は、デコーダA、Bと再生バッファA、Bとの間のデータ転送レートを意味し、 V_{d1} は、デコーダAと再生バッファAとの間のデータ転送レートを意味し、 V_{d2} は、デコーダBと再生バッファBとの間のデータ転送レートを意味する。

【0006】

次に、図17を用いて、連続記録領域が複数のオーディオデータとビデオデータからなる単位でカット編集される例を説明する。図17は、連続記録領域が複数のオーディオデータとビデオデータからなる単位でカット編集される例を表した図である。カット編集とは、記録されたリアルタイム・データに対し、再生開始点（以下in点）と再生終了点（以下out点）を順番に指定して、複数の区間を順番に再生出来る様に指定することをいう。オーディオデータとビデオデータの各記録領域は、フルシーク時間から決めるのではなく、例えば、ファインシークのような近距離のアクセス条件から決めるものとする。カット編集で最内周から最外周へのアクセスが必要な場合には、複数の記録領域を再生後、フルシー

クのアクセスが可能になる。

【0007】

図17において、内周側から、ビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域が交互に配置されている。ビデオデータの記録領域は、G10、G12、G14であり、オーディオデータの記録領域は、G11、G13、G15である。但し、図示していないが、記録領域G13とG14の間に、更に複数の記録領域が存在しても良い。ビデオデータとオーディオデータのin点は、それぞれ、記録領域G10、G11内に設定され、out点は、それぞれ、記録領域G14、G15内に設定されている。

【0008】

図17(a)で、記録領域G16、G17、G12、G13からG18、G19までの記録領域を再生後、Taのアクセスを行っても、オーディオデータとビデオデータの同時再生が連続する条件を考える。図20(b)はアクセス動作を模式的に示したものである。記録領域G16の読出しR31、アクセスTf1、記録領域G17の読出しR32、アクセスTfi、記録領域G12の読出しRV、アクセスTfj、記録領域G13の読出しRA、アクセスTf2、記録領域G18の読出しR33、アクセスTf3、記録領域G19の読出しR34、アクセスTaを考える。ここで、記録領域G13とG14の間に、更に複数の記録領域が存在することを想定し、記録領域G12とG13の読出しはP回繰り返されるものとし、ビデオの記録領域からオーディオの記録領域までのアクセスをTfj、オーディオの記録領域からビデオの記録領域までのアクセスをTfiとする。TfjとTfiは、記録領域G13とG14の間に存在する記録領域の配置に応じたアクセス時間となるために、添え字のi、jを用いて表している。また、R31、R32、RV、RA、R33、R34の読出しに対応した、ディスクからの正味のデータ読出し時間は、TinV、TinA、TcV、TcA、TouV、TouAとし、ビデオとオーディオの各記録領域内でスキップするECCブロックの数をa、bとする。

【0009】

ビデオデータに関する条件は、

$$YV \div VdV = > (TinV + Tfl + TinA + P \times (TcV + Tfj + Tfi + TcA) + Tf2 + ToutV + Tf3 + ToutA) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts)$$

$$YV = (TinV + P \times TcV + ToutV) \times Vt$$

となる。

【0010】

オーディオデータに関する条件は、

$$YA \div VdA = > (TinV + Tfl + TinA + P \times (TcV + Tfj + Tfi + TcA) + Tf2 + ToutV + Tf3 + ToutA) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts)$$

$$YA = (TinA + P \times TcA + ToutA) \times Vt$$

となり、よって、ビデオデータとオーディオデータに関する同時再生の条件は、

$$YV \div VdV = > (Tfl + Tf2 + Tf3 + P \times (Tfj + Tfi) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

$$YA \div VdA = > (Tfl + Tf2 + Tf3 + P \times (Tfj + Tfi) + Ta + (P + 2) \times (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

となる。

【0011】

また、YAとYVのデータを再生する時間が等しいことから

$$YA \div VdA = YV \div VdV、$$

同様に、YcVとYcAのデータを再生する時間が等しいことから

$$YcV \div VdV = YcA \div VdA、$$

$$YcV = TcV \times Vt、$$

$$YcA = TcA \times Vt$$

ここで、P：カット内で完全な形で連続して読み出される連続領域の個数（ $P \geq 0$ ）、TinV：ビデオデータの記録領域内のin点からのディスク読み出し時間、ToutV：ビデオデータの記録領域内のout点までのディスク読み出し時間、TinA：オーディオデータの記録領域内のin点からのディスク読み出し時間、ToutA：オーディオデータの記録領域内のout点までのディ

スク読み出し時間、 YV : 再生するビデオデータの合計サイズ、 YA : 再生するオーディオデータの合計サイズ、 VdV : ビデオデータのデータレート、 VdA : オーディオデータのデータレート、 $Tf1$: 記録領域 $G16$ から $G17$ へのアクセス時間、 $Tf2$: 記録領域 $G13$ から $G18$ へのアクセス時間、 $Tf3$: 記録領域 $G18$ から $G19$ へのアクセス時間、 Ta : 記録領域 $G19$ から次の記録領域へのアクセス時間、 a : 記録領域 $G16$ 、 $G12$ 、 $G18$ それぞれの領域内でスキップする ECC ブロックの数、 b : 記録領域 $G17$ 、 $G13$ 、 $G19$ それぞれの領域内でスキップする ECC ブロックの数、 Ts : 1 つの ECC ブロックを読み出す時間、 Vt : ディスクからのデータ読み出しレート、 YcV : ビデオデータの記録領域 $G12$ のデータサイズ、 YcA : オーディオデータの記録領域 $G13$ のデータサイズである。

【0012】

上記の同時再生の条件から P を求めることが出来るので、近距離のアクセス時間を考慮してオーディオとビデオそれぞれの記録領域の最小サイズを決めれば、カット編集に必要な単位として、ビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域の個数を求めることが出来る。このため、同時再生の条件の式で決まる YV と YA よりも小さな領域にオーディオデータとビデオデータとをインターリーブしながら記録することで、カット編集の in 点と out 点におけるオーディオデータの再生領域とビデオデータの再生領域との間のアクセス時間を小さくすることができる。

【0013】

なお、図 17 の例では、オーディオデータとビデオデータが離れて記録される例で考えたが、オーディオデータとビデオデータを連続した領域に記録すれば、オーディオデータとビデオデータ間のアクセスが不要になるので、同時再生の条件が緩和されるのがわかる。(例えば、特許文献 1 参照)。

【0014】

【特許文献 1】

特許願 2002-252097 号公報 (第 17 図、第 20 図)

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来の方法では、ビデオの圧縮方式によって生じる遅延時間や、可変ビットレートを考慮していなかった。従って、ある編集されたリアルタイム・データが、従来の方法を用いて判断した場合に、シームレス再生が可能であるという判断結果が得られたにもかかわらず、実際に再生を行うとビデオやオーディオが途切れて、シームレスに再生されないという課題があった。

【0016】

本発明は、従来の方法の課題に鑑み、ビデオの圧縮方式によって生じる遅延時間や可変ビットレートなどを考慮し、より詳細な判断を行うことで、シームレス再生の可否判断を正確に行うことを目的とする。

【0017】**【課題を解決するための手段】**

この課題を解決するために、本発明の編集方法は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコーダ再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、マルチデコーダ再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、方法は、リアルタイム・データD₁にout点を設定するステップと、リアルタイム・データD₂にin点を設定するステップと、out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データD_iが配置されているか否かを判定するステップとを包含し、ここで、iは1又は2である。

【0018】

また、本発明の編集方法は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコーダ再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、マルチデコーダ再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、方法は、リアルタイム・データD₁にout点を設定するステップと、リアルタイム・データD₂にin点を設定するステップと、out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データD_iが配置されているか否かを判定するステップと、カット編集条件を満たさない場合、アクセス時間がカット編集条件を満たすように、アクセス時間が短くなる領域に、リアルタイム・データD₁を移動するステップとを包含し、ここで、iは1又は2である。

【0019】

また、本発明の再生方法は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコーダ再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを再生する方法であって、マルチデコーダ再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、方法

は、リアルタイム・データ D_i が記録された領域 A_i からリアルタイム・データ D_i を読み出すステップと、リアルタイム・データ D_2 に設定された i_n 点のデータを復号するために必要なリアルタイム・データを読み出すステップとを包含し、 out 点を含む領域から i_n 点を含む領域へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ RB_1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール DM_1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D_2 の i_n 点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データ D_i が配置されており、ここで、 i は 1 又は 2 である。

【0020】

また、本発明の記録方法は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されるように、情報記録媒体にリアルタイム・データを記録する方法であって、マルチデコード再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する前に蓄積する VBV バッファ VB_i と再生バッファ VB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、方法は、リアルタイム・データ D_1 に設定された out 点を含む領域から、空き領域の先頭へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ RB_1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール DM_1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D_2 の i_n 点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすように空き領域が設定可能かどうかを判定するステップと、設定可能と判定された空き領域にリアルタイム・データ D_2 を記録するステップとを包含し、ここで、 i は 1 又は 2 である。

【0021】

また、本発明の情報記録媒体は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されるように、記録された情報記録

媒体であって、マルチデコード再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、リアルタイム・データD₁に設定されたout点を含む領域から、リアルタイム・データD₂の先頭へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるようにリアルタイム・データD₂が配置されるというカット編集条件を満たすように構成されており、ここで、iは1又は2である。

【0022】

また、本発明の情報編集装置は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する情報編集装置であって、マルチデコード再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、情報編集装置は、リアルタイム・データD₁にout点を設定する手段と、リアルタイム・データD₂にin点を設定する手段と、out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データD_iが配置されているか否かを判定する手段とを包含し、ここで、iは1又は2である

【0023】

また、本発明の情報編集装置は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコーダ再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する情報編集装置であって、マルチデコーダ再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、情報編集装置は、リアルタイム・データD₁にout点を設定する手段と、リアルタイム・データD₂にin点を設定する手段と、out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップPがアクセス開始時に、再生バッファRB₁に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュールDM₁がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データD₂のin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データD_iが配置されているか否かを判定する手段と、カット編集条件を満たさない場合、アクセス時間がカット編集条件を満たすように、アクセス時間が短くなる領域に、リアルタイム・データD₁を移動する手段とを包含し、ここで、iは1又は2である。

【0024】

また、本発明の情報再生装置は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコーダ再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを再生する情報再生装置であって、マルチデコーダ再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップPと、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する前に蓄積するVBVバッファVB_iと再生バッファVB_i

に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、情報再生装置は、リアルタイム・データ D_i が記録された領域 A_i からリアルタイム・データ D_i を読み出す手段と、リアルタイム・データ D_2 に設定された i 点のデータを復号するために必要なリアルタイム・データを読み出す手段とを包含し、 out 点を含む領域から i 点を含む領域へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ RB_1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール DM_1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D_2 の i 点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データ D_i が配置されており、ここで、 i は 1 又は 2 である。

【0025】

また、本発明の情報記録装置は、リアルタイム・データは少なくとも、MPEG方式で符号化されたビデオデータを含み、マルチデコード再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが連続して再生されるように、情報記録媒体にリアルタイム・データを記録する情報記録装置であって、マルチデコード再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするピックアップ P と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データ D_i を蓄積する再生バッファ RB_i と、再生バッファ RB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する前に蓄積する VBV バッファ VB_i と再生バッファ VB_i に蓄積されたリアルタイム・データ D_i を復号化する復号化モジュール DM_i とを含み、情報記録装置は、リアルタイム・データ D_1 に設定された out 点を含む領域から、空き領域の先頭へ向かって、ピックアップ P がアクセス開始時に、再生バッファ RB_1 に残っているリアルタイム・データを用いて、復号化モジュール DM_1 がビデオデータを出画可能な時間が、リアルタイム・データ D_2 の i 点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすように空き領域が設定可能かどうかを判定する手段と、設定可能と判定された空き領域にリアルタイム・データ D_2 を記録する手段とを包含し、ここで、 i は 1 又は 2 であるように構成した。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0027】

(実施の形態1)

はじめに、MPEG方式で圧縮されたビデオデータを含むリアルタイム・データをカット編集した時のカット編集条件について説明する。

【0028】

図6は、従来のシングルデコーダ再生モデルの構成を表す図である。カット編集などの編集作業を行うと、互いに不連続な2つのMPEGデータを復号処理し、シームレスにフレームを出力する必要がある、図6に示すようなシングルデコーダではこの処理が困難となる。そこで、複数のデコーダを持つマルチデコーダ再生モデルが必要となる。

【0029】

図7は、マルチデコーダ再生モデルの構成を表す図である。GOPの途中に設定されたin点と別のGOPの途中に設定されたout点をシームレスに再生する場合には、2つのデコーダが必要になる。このため、本発明のマルチデコーダ再生モデルでは、ディスク600、ピックアップ601、リードデータ切換手段730、ピックアップ601で再生されたリアルタイム・データAおよびBがピックアップのアクセス動作でデータが再生されない状態でも継続的にデータの転送を可能にするためのトラックバッファAの610およびトラックバッファBの720と、リアルタイム・データAおよびBそれぞれに対してデコーダでの復号処理におけるデータアンダーフローを回避するための、VBVバッファAの611とVBVバッファBの721と、リアルタイム・データAおよびBそれぞれの復号処理のためのデコーダAの612とデコーダBの722と、デコーダ出力切換手段731から構成される。このように、光ディスクから再生されたデータは、2系統の独立した再生系で処理され所定のタイミングでデコーダ出力切り替え手段731により、その出力を切り替えることにより、2つのリアルタイム・データを連続して再生することが出来る。

【0030】

図2は、2つのリアルタイム・データの配置とカット編集におけるout点と

in 点の例を示す図である。図 2 (a) はディスク上の記録領域を表している。左が光ディスクの内周、右が外周を示しており、ディスク上にオーディオデータとビデオデータの記録領域が交互に配置されている。オーディオデータの記録領域は、A 1、A 2、A 3、A 4、A 5 であり、ビデオデータの記録領域は、V 1、V 2、V 3、V 4、V 5 である。図示していないが、A 2 と V 2 で示された領域は P 回繰り返してもよい。また、記録領域 V 2 と A 3 の間に、更に複数の記録領域が存在しても良い。ビデオデータとオーディオデータの p r 点（プリロール点＝再生開始点）はそれぞれ、記録領域 A 1、V 1 内に設定され、o u t 点はそれぞれ、記録領域 A 3、V 3 内に設定され、i n 点は、それぞれ、記録領域 A 4、V 4 内に設定されている。このように、p r 点から o u t 点までのオーディオ・ビデオデータと、i n 点から始まるオーディオ・ビデオデータとが順に再生される。また、図 2 (a) では再生に必要な部分を斜線で示しており、斜線部分を順に説明すると、まず、A 1 内の p r 点から A 1 の終端までの領域 1 2 1、V 1 内の p r 点の少し前から V 1 の終端までの領域 1 2 2、A 2 内の全領域、V 2 内の全領域、A 3 の始端から A 3 内の o u t 点までの領域 1 2 3、V 3 の始端から V 3 内の o u t 点までの領域 1 2 4、A 4 内の i n 点から A 4 の終端までの領域 1 3 1、V 4 内の i n 点の少し前から V 4 の終端までの領域 1 3 2、A 5 内の全領域、V 5 内の全領域、そして V 5 以降につづく領域が、カット編集によって再生される領域となる。

【0031】

図 2 (b) は、図 2 (a) の V 1 内にある p r 点ビデオ、または V 4 内にある i n 点ビデオを拡大して表した図である。ある特定のフレームが p r 点または i n 点として指定された場合、M P E G では指定されたフレームのデータだけでは復号処理を行えないことがあり、そのフレームを復号するために必要となるほかのフレームのデータも復号する必要がある。例えば、図 2 (b) において、ビデオの p r 点または i n 点として指定したフレームは、G O P 2 2 1 における先頭から 3 番目の B フレームであるとする。この B フレームを復号するには、G O P 2 2 1 の先頭の I フレームだけでなく、1 つ前の G O P 2 2 0 の I フレームおよび P フレームをすべて復号することが必要になる。従って、図 1 (b) の V 4 内

にある *i n* 点付近は、厳密には図 2 (b) に示すように、*i n* 点を含む GOP 221 よりも 1 つ前の GOP 220 の先頭からリードを開始し、R 21、R 22、R 23、R 24、R 25、R 26 で示したリード時間をかけて必要な I フレームや P フレームを得る処理が必要になる。さらに GOP 220 内の B フレームは再生する必要がないため、この B フレームの部分を、ファインシークなどのアクセス動作を用いて読み飛ばすか、B フレームのデータサイズが小さければ、シークせずに空読み状態で回転待ちして所望のフレームデータにアクセスすることが出来る。T f 21 はこの時間を表し、不要な B フレームのデータ量に応じて変化する。また GOP 221 内の先頭から 2 番目の B フレームも不要であるため、同様の処理が行われ、この時間を T f 22 で表している。その後、R 27 で示すように指定された *p r* 点または *i n* 点のデータ再生が行われる。

【0032】

なお、*i n* 点が GOP 221 の 4 番目の P で示されたフレームデータ以降に指定される場合には、GOP 220 内のデータを読む必要がなく、P フレームが含まれた GOP 221 内の I フレームや P フレームのデータを用いてデコードすることができる。

【0033】

図 1 は本発明のカット編集などの編集作業によって指定された区間を、映像や音声が続切れることなく連続的に再生するカット編集条件を説明するための図である。図 1 において、A 1 から A 5 と、V 1 から V 5 は、図 2 で説明したものと同一であり、図 1 (a) は第 1 のリアルタイム・データが記録された記録領域におけるアクセス動作を、図 1 (b) は第 2 のリアルタイム・データが記録された記録領域におけるアクセス動作を示す。図 1 (c) は縦軸にトラックバッファ A の残量、横軸に時間を示し、140 はバッファ残量の時間変化を表し、これは図 7 のトラックバッファ 610 に対応している。同様に、図 1 (f) は縦軸にトラックバッファ B の残量、横軸に時間を示し、150 はバッファ残量の時間変化を表し、これは図 7 のトラックバッファ 720 に対応している。図 1 (d) は、横軸の時間に対してデコーダ A の出力を表しており、図 7 のデコーダ 612 に対応している。同様に、図 1 (e) は、横軸の時間に対してデコーダ B の出力を表し

ており、図7のデコーダ722に対応している。

【0034】

一連のアクセス動作としては、まず図1(a)のA1内のpr点から再生を開始し、A1のpr点からA1の終端までの領域121を再生し、V1内のpr点の少し前からV1の終端までの領域122へアクセスして再生する。その後、A2とV2の再生を行うが、A2とV2のような連続領域が、複数存在する場合を考慮し、A2とV2をペアとした再生動作をP回繰り返すとする。そして、A3の始点からA3内のout点までの領域123を再生し、V3の始点からV3内のout点までの領域124を再生する。なお、領域123の終端から領域124の始端までには、再生不要なオーディオデータが存在するが、オーディオデータはデータ量が少ないため、ファインシークなどを実行せずに、そのまま領域123の終端から領域124の始端まで空読みを行うことで領域124の始端に到達しても良い。領域124の終端まで再生した後、次に図1(b)のA4内のin点にシークする。

【0035】

シーク後は、まずA4内in点からA4の終端までの領域131を再生する。次にV4内のin点の少し前からV4の終端までの領域132を再生する。その後、A5、V5を再生していく。なお、領域131の終端から領域132の始端までには、再生不要なビデオデータが存在し、ビデオデータはデータ量が多いためファインシークTfjを実行しても良い。V4内の領域132の詳細は、図2(b)で説明したように、in点のフレームデータの復号に必要な事前のフレームデータを含んでいるとする。

【0036】

図1(c)のバッファA残量140は初期状態が0であり、図1(a)の領域122の始端から再生を開始し、ビデオデータとして領域122、V2、領域124を再生している時には、ディスクからの読出しレートと各々のビデオデータ(領域122、V2、領域124)のデータレートの差で、バッファA残量140が増加する。逆にアクセス中やオーディオの記録領域を再生している時にはバッファA残量140が減少する。図1(a)のV3内のout点まで再生した後

は、図7におけるリードデータ切換手段730をトラックバッファ720へ切り換える。従って、図1(c)に示すように、バッファA残量140は、シーク開始と同時に減少し、最後に残量が0になる。

【0037】

一方で、図1(f)のバッファB残量150は初期状態が0であり、シーク後に図1(b)のビデオの記録領域の再生時、すなわち、領域132とV5を再生している時にはバッファB残量150が増加する。

【0038】

図1(d)のデコーダA出力は、図1(a)のビデオの記録領域122の再生が開始された時点から、所定の時間後にフレーム出力が開始される。図1(d)では説明のために、シークを開始した時点からのフレーム出力のみを記載している。図1(c)の141はシーク開始時におけるバッファAの残量を表しており、この時にバッファAに残っているデータが、図1(d)に示す所定の遅延時間180を経た後に、フレーム出力される。その後、バッファAのデータは次々に復号されると同時に残量が減少し、デコーダAは最終的にout点のフレーム出力を行う。この時点で、図7のデコーダ出力切換手段731は、デコーダAである612の出力から、デコーダBである722出力に切換処理を行う。この切換処理が実行される時間よりも少し前に、前述したように図7のリードデータ切換手段730がトラックバッファ720の方へデータを切り換えており、VBVバッファ721を経由して、デコーダB722が復号処理を開始している。このデコーダBの出力を表したものが、図1(e)である。デコーダBはシーク時間190の後、所定の遅延時間191を経て、さらにin点のフレーム復号に必要なIフレームやPフレームの復号時間192を経過した後に、in点のフレームが出力される。その後、図1(f)のバッファB残量を消費しながら、次々とフレームを復号して出力していく。

【0039】

本発明のカット編集条件とは、out点での出画までにin点での出画準備が整うための条件であり、具体的には、シーク開始時に、トラックバッファAに残っているリアルタイム・データを用いて、デコーダAがビデオデータを出画可能

な時間が、リアルタイム・データ B の i n 点での出画時間より大きくなる様に記録領域が配置されていることをいう。

【0040】

以下では、このカット編集条件について説明する。領域 122 のデータ量を V_{1pr} とし、領域 122 のビットレートを VdV_{1pr} とする。領域 A2 と領域 V2 は、同じような領域が複数存在することから、計算上は P 回繰り返し再生されると考え、領域 V2 のデータ量を $V2(i)$ とする。ここで i は繰り返しの回数を表し、 $i=1\sim P$ まで変化する。領域 V2 のビットレートは $VdV2(i)$ とする。領域 V3 のデータ量を $V3out$ とし、領域 V3 のビットレートを $VdV3out$ とする。以上のデータがデコーダにすべて消費されるまでの時間（すなわち、以上のデータがデコードされた状態における再生時間）を TDEC とすると、TDEC は次式で表される。

【0041】

$$TDEC = V_{1pr} / VdV_{1pr} + \sum (V2(i) / VdV2(i)) + V3out / VdV3out$$

(ただし、 \sum は $i=1\sim P$ とする)

また、領域 122 のリードに要する時間を $T_{prV1} + a \times Ts$ とする。ここで a はビデオデータ内のスキップする欠陥 ECC ブロックの数を表し、 Ts は ECC ブロック 1 つをスキップするのに要する時間を表す。領域 A2 において、1 チャンネル分のオーディオデータのリードに要する時間を T_{cA2} 、オーディオのチャンネル数を N 、オーディオデータ内のスキップする欠陥 ECC ブロックの数を b とすると、領域 A2 を P 回繰り返し読んでリードするのに要する時間は、 $P \times (N \times T_{cA2} + b \times Ts)$ となる。さらに領域 V2 を P 回繰り返し読んでリードするのに要する時間は、 i 回目の領域 V2 のリードに要する時間を $T_{cV2}(i)$ とすると、 $P \times a \times Ts + \sum T_{cV2}(i)$ 、(ただし、 \sum は $i=1\sim P$) となる。さらに領域 A3 において、1 チャンネル分のオーディオデータのリードに要する時間を T_{cA} とすると、領域 A3 のリードに要する時間は $N \times T_{cA} + b \times Ts$ となる。さらに、領域 124 のリードに要する時間を $T_{outV3} + a \times Ts$ とする。以上の式から、再生を開始してからシークするまでに要する時間を T

READとすると、TREADは次式で表される。

【0042】

$$TREAD = T_{pr} V_1 + a \times T_s + P \times (N \times T_{cA}^2 + b \times T_s + a \times T_s) + \sum T_{cV}^2(i) + N \times T_{cA} + b \times T_s + T_{out} V_3 + a \times T_s$$

(ただし、 Σ は $i=1 \sim P$ とする)

シーク開始時におけるバッファAの残量は、時間に換算すると、リードしたビデオデータがデコーダにすべて消費されるまでの時間TDECと、再生を開始してからシーク開始までに要する時間TREADの差に相当する。従って、シーク開始時におけるバッファA残量を時間に換算した値をTBUFAとすると、TBUFAは次式で表される。

$$TBUFA = TDEC - TREAD$$

このTBUFAは、図1(d)において、遅延時間181で表されている。

【0043】

さらに、シーク開始時にバッファAに残っているデータが、デコーダAで復号処理されてフレーム出力されるまでには所定の遅延時間TdelayAが存在する。この遅延時間は図1(d)において遅延時間180として表されている。従って、シーク開始時のバッファA残量を用いてデコーダAが出画可能な時間をTAとすると、TAは次式で表される。

【0044】

$$TA = TBUFA + T_{delayA}$$

TBUFAを置き換えると

$$TA = TDEC - TREAD + T_{delayA}$$

TDECおよびTREADを置き換えると、TAは次式で表される。

$$TA = V_1 p_r / V_d V_1 p_r + \sum (V_2(i) / V_d V_2(i)) + V_3 o_u t / V_d V_3 o_u t - (T_{pr} V_1 + a \times T_s + P \times (N \times T_{cA}^2 + b \times T_s + a \times T_s) + \sum T_{cV}^2(i) + N \times T_{cA} + b \times T_s + T_{out} V_3 + a \times T_s) + T_{delayA}$$

(ただし、 Σ は $i=1 \sim P$ とする)

一方で、今度はシーク開始からin点のフレームがデコーダBから出画される

までの時間を求める。図1において領域124の終端から領域131の始端までのシーク T_{a1} に要する時間を $T_f(2)$ とする。領域131において、1チャンネル分のオーディオデータのリードに要する時間を T_{inA} 、オーディオのチャンネル数を N 、オーディオデータ内のスキップする欠陥 ECC ブロックの数を b とすると、領域131のリードに要する時間は $N \times T_{inA} + b \times T_s$ となる。さらに領域131の終端から領域132の始端までのファインシーク T_{fj} に要する時間を $T_f(3)$ とする。

【0045】

以上のことから、まずシークを開始してから、ビデオデータの領域132の始端に到達するまでの時間は、 $T_f(2) + N \times T_{inA} + b \times T_s + T_f(3)$ となる。この時間は図1(e)において、遅延時間190で表されている。さらに、リードした領域132のビデオデータがデコーダBで復号処理されてフレーム出力されるまでには、所定の遅延時間 T_{dlyB} が存在する。 T_{dlyB} は図1(e)において、遅延時間191で表されている。さらに、 i_n 点のフレームを出画するには、 i_n 点のフレームの復号に必要な事前のフレームデータの復号処理が必要なため、この事前の復号処理に要する時間を T_{in} とする。 T_{in} は図1(e)において、遅延時間192で表されている。以上のことから、シーク開始から i_n 点のフレームがデコーダBから出画されるまでの時間を T_B とすると、 T_B は次式で表される。

$$T_B = T_f(2) + N \times T_{inA} + b \times T_s + T_f(3) + T_{dlyB} + T_{in}$$

なお、領域132内の有効なビデオデータが少ない場合、領域132の終端から、次のビデオデータV5の始端に至るまでの間は、ビデオデータが読み出されない区間であることを考慮すべきであり、この場合、オーディオ領域A5のリードに要する時間、すなわち、 $N \times T_{cA} + b \times T_s$ を T_B に加えても良い。

【0046】

以上のことから、カット編集条件は、シーク開始時のバッファA残量を用いてデコーダAが出画可能な時間 T_A と、シーク開始から i_n 点のフレームがデコーダBから出画されるまでの時間 T_B が

$$T_A \geq T_B$$

であれば、デコーダAが出力するout点のフレームと、デコーダBが出力するin点のフレームが、シームレスにつながることになる。この式にTAおよびTBを代入すると、最終的なカット編集条件は次式で表される。

【0047】

$$\{V1pr/VdV1pr + \sum (V2(i)/VdV2(i)) + V3out/VdV3out - (TprV1 + a \times Ts + P \times (N \times TcA2 + b \times Ts + a \times Ts) + \sum TcV2(i) + N \times TcA + b \times Ts + ToutV3 + a \times Ts) + TdlyA\} \geq \{Tf(2) + N \times TinA + b \times Ts + Tf(3) + TdlyB + Tin + N \times TcA + b \times Ts\}$$

(ただし、 Σ は $i=1 \sim P$ とする)

以上が本発明のカット編集条件となる。

【0048】

本発明のカット編集条件は、第1の特徴として、MPEGのデコーダモデルを考慮した遅延要素として、TdlyAとTdlyBが式に含まれている。さらに、第2の特徴として、ビデオデータが可変ビットレート(VBR)であることを考慮し、ビデオデータの最大ビットレートではなく、その領域のデータレートから、そのデータがデコードされた状態における再生時間を別々の項で表している。この2つの特徴が、従来のモデルと大きく異なる点であり、編集されたデータに対して、シームレス再生が可能かどうかの判定精度が従来よりも大きく向上する要素となる。

【0049】

なお、ビデオデータの可変ビットレート(VBR)に対応するためには、実際にディスク上に記録されたビデオデータに対して、所定の区間毎にのデータ量を調べる必要がある。これに関して、本発明では図11に示すようなテーブルを用意することで対応可能である。図11に関しては後述する。

【0050】

図14は前述した本発明のカット編集条件を求めるためのフローチャートである。図14において、E10は処理の開始点を表し、E20はout点におけるバッファ残量を計算する処理を表している。E20の処理は、前述のカット編集

条件の式を導出する説明において、シーク開始時におけるバッファA残量を時間に換算した値をTBUFAを求める処理に相当する。E30はバッファ残量を使ってアクセス可能な時間TAを計算する処理を表している。E30の処理は、前述のカット編集条件の式を導出する説明において、 $TA = TDEC - TREAD + TdlyA$ を求める処理に相当する。E40はシーク予想時間とin点を出画するまでの遅延時間の和であるTBを計算する処理を表している。E40の処理は、前述のカット編集条件の式を導出する説明において、 $TB = Tf(2) + N \times TinA + b \times Ts + Tf(3) + TdlyB + Tin$ を求める処理に相当する。次にE50は、E30で計算したTAと、E40で計算したTBを比較する処理である。これは、前述のカット編集条件の式を導出する説明において、 $TA \geq TB$ を計算する処理に相当し、この判定が、カット編集条件を満たすかどうかの判定処理となる。E50の判定の結果、カット編集条件を満たす場合はE60の処理に分岐し、E60ではシームレス再生が可能であるとの判定結果が得られる。一方でE50の判定の結果、カット編集条件を満たさない場合はE61の処理に分岐し、E61ではシームレス再生が不可であるとの判定結果が得られる。

【0051】

このように、本発明の編集方法は、図14に示した判定処理を用いて、リアルタイム・データにout点を設定するステップと、リアルタイム・データにin点を設定するステップと、out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップがシーク開始時に、バッファAに残っているリアルタイム・データを用いて、デコーダAがビデオデータを出画可能な時間が、別のリアルタイム・データのin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすようにリアルタイム・データDiが配置されているか否かを判定するステップを行うものである。なお、カット編集条件を満たさない場合、アクセス時間が前記カット編集条件を満たすように、アクセス時間が短くなる領域に、リアルタイム・データを移動しても良い。

【0052】

また、本発明の再生方法では、図14に示した判定処理を用いて、シームレス

再生が可能であるか判断を行い、out点を含む領域からin点を含む領域へ向かって、ピックアップがシーク開始時に、バッファAに残っているリアルタイム・データを用いて、デコーダAがビデオデータを出画可能な時間が、別のリアルタイム・データのin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすように再配置されたリアルタイム・データを読み出すものである。

【0053】

また、本発明の記録方法では、図14に示した判定処理を用いて、リアルタイム・データに設定されたout点を含む領域から、空き領域の先頭へ向かって、ピックアップがシーク開始時に、バッファAに残っているリアルタイム・データを用いて、デコーダAがビデオデータを出画可能な時間が、別のリアルタイム・データのin点での出画時間より大きくなるカット編集条件を満たすように前記空き領域が設定可能かどうかを判定するステップと、前記設定可能と判定された空き領域にリアルタイム・データを記録するステップとを行うものである。

【0054】

図15は、本発明の編集機能を持った情報記録再生装置の構成を表したブロック図である。図15において、F10は制御手段、F11はCPU、F12はメモリ手段、F13、F31、F41、F51はインタフェース手段、F20はバス手段、F30はディスクドライブ手段、F40は第1のデコーダ手段、F50は第2のデコーダ手段、F42、F52はデコーダ出力手段、F60はデコーダ出力切換手段、F61はモニタへの出力手段、F70はモニタ手段を表している。

【0055】

図14で説明した編集方法と記録方法と再生方法における各ステップは、制御手段をもつこの情報記録再生装置で実行することができる。

【0056】

制御手段F10は、ディスクドライブ手段F30に格納されたディスクのデータ配置情報や編集情報などを調べ、編集点等においてシームレス再生が可能かどうかチェックを行う。その後、制御手段F10は、ディスクドライブ手段F30に指示を出し、所望のデータの再生を行う。再生されたデータはバス手段F20

を介して、第1のデコーダ手段F 4 0や、第2のデコーダ手段F 5 0に渡される。これらの複数のデコーダで処理された出力信号は、デコーダ出力切換手段F 6 0に伝達される。デコーダ出力切換手段F 6 0は、所望のタイミングで複数のデコーダからの出力信号が切換られ、複数のデコーダからの出力信号がシームレスにつながってモニタF 7 0に渡され表示される。なお、図示していないが、デコーダ出力切換手段F 6 0は、各デコーダ手段や制御手段F 1 0とやりとりするために、バス手段F 2 0とのインタフェース手段を有していても良い。また、デコーダ出力切換手段F 6 0はフレームメモリなどを用いて、各デコーダからの出力信号の時間差を吸収してモニタF 7 0に出力しても良い。なお、図15では2つのデコーダ手段を表したが、デコーダ手段は2個以上あっても良い。

【0057】

図3はオーディオデータのi n点とo u t点におけるアクセス動作を説明するための図である。図3 (b)はディスク上の記録領域を表しており、i n点またはo u t点を含むオーディオの記録領域A 3、A 4は、図1や図2のA 3、A 4で示したものと同一である。

【0058】

図3 (a)はo u t点を含むオーディオの記録領域A 3を拡大して表した図である。図3 (a)において、オーディオの記録領域には多チャンネルのオーディオデータが記録されており、3 0 0はc h 1、3 0 1はc h 2、そして3 0 2はc h Nのオーディオデータを表している。ここでオーディオ記録領域がo u t点を含む場合は、各チャンネルにそれぞれo u t点が存在することになり、c h 1のo u t点までのデータは3 1 0、c h 2のo u t点までのデータは3 1 1、そしてc h Nのo u t点までのデータは3 1 2で表される。

【0059】

これらの各チャンネルのオーディオデータをo u t点まで再生するのに要する時間は次のようになる。まず、このオーディオデータに至るまでのアクセス時間T a 3 1を経て、c h 1の先頭部分に到達する。直前のデータがこのオーディオデータに連続している場合は、T a 3 1を0としても良い。次にc h 1のo u t点までのデータ3 1 0を再生する。次にc h 2のo u t点までのデータ3 1 1を

再生するが、310と311の間にはch1のout点以降の再生不要なオーディオデータが存在する。しかし、オーディオデータはビデオデータに比較してサイズが小さいため、ファインシークなどのアクセスは行わずにそのまま空読みを行って311の先頭に到達することになる。以降、他のチャンネルに対しても同様の処理となるため、最後のchNのout点までのデータ312の終端まで連続再生が行われる。このように310の始点から312の終点までの連続再生に要する時間をRa31とした。その後、次のin点に向けてTa32の時間でシークを行うことになる。

【0060】

図3(c)はin点を含むオーディオの記録領域A4を拡大して表した図である。図3(c)において、オーディオの記録領域には多チャンネルのオーディオデータが記録されており、340はch1、341はch2、そして342はchNのオーディオデータを表している。ここでオーディオ記録領域がin点を含む場合は、各チャンネルにそれぞれin点が存在することになり、ch1のin点以降のデータは351、ch2のin点以降のデータは352、そしてchNのin点以降のデータは353で表される。

【0061】

これらの各チャンネルのオーディオデータをin点から再生するのに要する時間は次のようになる。まず、このオーディオデータに至るまでのアクセス時間Ta33を経て、ch1のin点以降のデータ351の先頭部分に到達する。次にch1のin点以降のデータ351を再生する。次にch2のin点以降のデータ352を再生するが、351と352の間にはch2のin点以前の再生不要なオーディオデータが存在する。しかし、オーディオデータはビデオデータに比較してサイズが小さいため、ファインシークなどのアクセスは行わずにそのまま空読みを行って352の先頭に到達することになる。以降、他のチャンネルに対しても同様の処理となるため、最後のchNのin点以降のデータ353の終端まで連続再生が行われる。このように310の始点から312の終点までの連続再生に要する時間をRa31とした。その後、次のin点に向けてTa32の時間でシークを行うことになる。

【0062】

図4は、ビデオデータのout点におけるアクセス動作を説明する図であり、MP E G形式で圧縮符号化されたデータはGOPの構造をもつことから、ディスク上に配置されたI P Bのそれぞれのフレームデータの順番と、デコーダから出画されるフレーム映像の順番を考慮する必要がある。

【0063】

図4 (a) において、107はビデオデータV3が記録された領域を表し、その内の領域124は、領域107の始端からout点までの再生に必要なビデオデータを表している。また、400はout点の1つ前のGOPを示し、401はout点を含むGOPを示している。図4 (b) の410から416までは、GOPがデコードされた際のフレーム出力を表しており、GOP400およびGOP401に含まれるフレームのうち、out点付近のフレーム出力を表したものである。

【0064】

図4 (a) と (b) を比較すると分かるように、ディスク上に配置されたフレームの順番と、デコーダから出力されるフレームの順番は異なっている。例えば、out点として選ばれたフレーム415がBフレームの場合、ディスク上ではフレーム416で示したIフレームが先に配置されているため、Bフレームよりも先にリードされるが、デコーダからのフレーム出力の順番は、後からリードしたBフレーム415が先に出画されることになる。また、416で示したIフレームはout点のBフレームを復号するために必要なフレームであるが、表示順番はout点よりも後のフレームであるため、フレーム416はデコードされるが出画はされないことになる。シームレス再生の条件を検討する上で、out点のフレーム出力とin点のフレーム出力を途切れず表示させるためには、out点のフレームがデコーダからいつ出力されるか、その遅延を正確に計算する必要がある。

【0065】

本発明のモデルでは、これらのデコーダのフレーム出力の順番による遅延も考慮している。具体的には、図1で説明したカット編集条件の式において、out

点を復号するデコーダAの遅延要素T d l y Aに、フレーム出力順番によって生じる遅延要素が含まれている。なお、実際のMPEGのデータには、各フレームのデータに対して、デコードすべき時刻を表したDTSと、出画すべき時刻を表したPTSの情報が付加されているため、この時刻情報を使うことで上記の遅延要素T d l y Aを具体的に計算することが可能である。

【0066】

図5は、ビデオデータのi n点におけるアクセス動作を説明する図であり、図4と同様に、ディスク上に配置されたIPBのそれぞれのフレームデータの順番と、デコーダから出画されるフレーム映像の順番を考慮する必要がある。

【0067】

図5(a)において、207はビデオデータV4が記録された領域を表し、領域215は、領域207内のi n点の少し前から領域207の終端までの領域を表している。また、500はi n点のフレームを含むGOPの1つ前のGOPを示し、502はi n点のフレームを含むGOPを示している。図5(b)の510から519までは、GOPがデコードされた際のフレーム出力を表しており、GOP500およびGOP502に含まれるフレームのうち、i n点付近のフレーム出力を表したものである。

【0068】

図4の説明と同様に、図5においても、ディスク上に配置されたフレームの順番と、デコーダから出力されるフレームの順番は異なっている。さらにi n点では、図2(b)でも説明したように、i n点のフレームを復号するために、事前にi n点よりも前の数フレームの復号が必要になる場合がある。図5では、i n点となるフレーム515が、GOP502の先頭付近のBフレームであるケースを表している。フレーム515を復号するためには、i n点を含むGOP502のIフレーム516だけでなく、GOP500内のIフレームおよびPフレームの復号が必要になる。従って、事前に復号処理が必要なフレームは、フレーム510から514、および、フレーム516となり、このうち、表示順番がi n点よりも前となるフレーム510から514は、復号処理は行われるが、出画はされない。

【0069】

このように、i n 点のフレーム出力は、デコーダのフレーム出力順番による遅延や、i n 点よりも前の数フレームを復号する処理による遅延などを考慮する必要がある。特に、シームレス再生で、o u t 点のフレーム出力と i n 点のフレーム出力を途切れず表示させるためには、i n 点のフレームがデコーダからいつ出力されるか、その遅延を正確に計算する必要がある。

【0070】

本発明のモデルでは、これらのデコーダのフレーム出力順番による遅延、および、i n 点よりも前の数フレームの復号処理による遅延も考慮している。具体的には、図1で説明したカット編集条件の式において、i n 点を復号するデコーダ B の遅延要素 T d l y B に、フレーム出力順番によって生じる遅延要素が含まれており、さらに、同式の T i n に、i n 点よりも前の数フレームの復号処理による遅延要素が含まれている。すなわち、T i n には、図5における I フレーム 510 と、P フレーム 511 から 514 と、I フレーム 516 がデコードされる時間が含まれている。

【0071】

なお、実際の M P E G のデータには、各フレームのデータに対して、デコードすべき時刻を表した D T S と、出画すべき時刻を表した P T S の情報が付加されているため、この時刻情報を使うことで上記の遅延要素 T d l y B を具体的に計算することが可能である。また、通常のデコーダでは、復号処理がフレーム周期で行われるため、i n 点よりも前の I フレームや P フレームの数を調べることで、上記の遅延要素 T i n を計算することが可能である。

【0072】

次に、図7に示したマルチデコーダ再生モデルにおいてデコーダから映像が出力されるまでの出画時間に詳細を説明する。

【0073】

図8は、従来のデコーダモデルでの出画時間を表した図である。図8(a)は縦軸がトラックバッファのデータ量、横軸が時間を示しており、図8(b)は縦軸が V B V バッファのデータ量、横軸が時間を示しており、図8(c)は横軸の

時間に対するデコーダからのフレーム出力を表している。また、図8において800はトラックバッファ内のデータ量の変化を表し、810、811、812はVBVバッファに蓄積されたフレーム1、フレーム2、フレーム3を表し、820、821は、デコーダからのフレーム出力のうち、フレーム1、フレーム2をそれぞれ表している。ディスク600よりピックアップ601で読み出したデータは、定常状態では、読み出しビットレート V_r とトラックバッファ610からVBVバッファ611へのデータ転送レート V_o の差でトラックバッファ610に蓄積される。従来のデコーダモデルでは、GOP単位にデータを扱うものがあり、デコード開始時までは、図8(a)に示すように、トラックバッファ610にGOP1個分のデータを蓄積し、その後にVBVバッファ611へのデータ転送を開始する。従って、図8(a)に示すトラックバッファのデータ量は、転送開始前は傾き V_r でデータが蓄積され、転送開始後は傾き $V_r - V_o$ でデータが蓄積される。VBVバッファ611への転送が開始されると、図8(b)に示すように、VBVバッファにMPEGの最大ビットレートでデータが蓄積される。その後、先頭のフレームに相当するデータ量がVBVバッファに蓄積されると、後段のデコーダにVBVバッファから1フレーム分のデータが渡される。この時、VBVバッファからデコーダへのデータ転送は瞬時に行われるものと仮定し、図8(b)のVBVバッファのデータ量は810に示すように第1フレーム分のデータが瞬時に減少することになる。デコーダに渡った1フレーム分のデータは復号処理され、所定の遅延時間を経てフレーム出力820で示す映像信号となって出力される。

【0074】

このように、前記の従来のデコーダモデルでは、再生開始時にGOP1個分のデータをトラックバッファに蓄積していたため、図8(a)でトラックバッファへのデータ蓄積が開始された時点から、図8(c)に示す先頭のフレーム出力820が出力されるまでに多くの時間を要していた。従って、ディスクの再生を開始してから、映像が出力されるまでに時間がかかるという課題を有していた。

【0075】

図9は、本発明のデコーダモデルでの出画時間を表した図であり、本発明のデ

コード方法について説明する。図9 (a) は縦軸がトラックバッファのデータ量、横軸が時間を示しており、図9 (b) は縦軸がV B Vバッファのデータ量、横軸が時間を示しており、図9 (c) は横軸の時間に対するデコーダからのフレーム出力を表している。また、図9において800は従来のデコーダモデルにおけるトラックバッファ内のデータ量の変化を表し、900は本発明のデコーダモデルにおけるトラックバッファ内のデータ量の変化を表している。810、811、812はV B Vバッファに蓄積されたフレーム1、フレーム2、フレーム3を表し、820、821は、デコーダからのフレーム出力のうち、フレーム1、フレーム2をそれぞれ表している。これらのフレームは図8と同じフレームである。

【0076】

図9 (a) に示すように、本発明のデコーダモデルでは、Mフレームを1組として (Mは1以上の整数) 1組のデータがトラックバッファに蓄積された時点で、V B Vバッファへの転送を開始する点が特徴である。例えばM=3フレームとした場合、トラックバッファには3フレーム分のデータ、すなわち、フレーム1、フレーム2、フレーム3のデータが蓄積された時点で、V B Vバッファへの転送を開始する。従って、図8 (c) と図9 (c) を比較してもわかるように、本発明のデコーダモデルでは、ディスクの再生を開始してから、映像が出力されるまでの時間が短縮できる効果がある。

【0077】

なお、本実施例ではM=3の例で説明したが、図10 (c) に示すように、M=3以外にも適用可能である。

【0078】

図10は本発明のデコーダモデルで扱うGOP内のデータ構造を表す概念図である。図10 (a) は従来のデコーダモデルにおけるGOPを表したものであり、本発明との比較のために図10に併記した。図10 (b) は本発明のデコーダモデルの一例であり、M=3フレームとした場合の各フレームのユニット化の様子を表している。図10 (c) は本発明のデコーダモデルの一般形であり、Mを1以上の整数とした場合の各フレームのユニット化の様子を表している。

【0079】

図10(c)に示すように、本発明のデコーダモデルでは、従来のGOPによるフレームのグループ化に加えて、さらにIフレームまたはPフレームを基点として後続のBフレームを含んだ小グループ(ユニット)を構成する点が特徴である。例えば図10(a)には、従来例として15フレームを1GOPとしたグループが示されている。本発明では、このGOP内の15フレームのうち、まず、Iフレームと、それに続く複数のBフレームを1つのユニットA10とする。次に、Pフレームと、それに続く複数のBフレームを1つのユニットA11とする。以下同様に、ユニットA12、A13、A14に分ける。そして、各ユニットのディスク上のアドレスをテーブルとして作成しておく。

【0080】

図11は本発明のGOP内のグループ化されたフレームデータを管理するためのテーブルB20の構成図であり、図11において従来のテーブルB10は比較のために載せている。図11から分かるように、従来のテーブルB10では各フレーム毎に、その長さやIPBの識別情報をアドレス情報として記憶しておくために、テーブルのサイズが大きくなり、ディスクの記憶領域を占有していた。これに対して本発明のデコーダモデルのテーブルB20では、各ユニットの長さや、ユニット化するフレーム数やIまたはPのサイズ情報をアドレス情報として記憶しておく。従って、テーブルのサイズが小さくできる効果がある。また、このテーブルB20は、次に説明するように、特殊再生や編集処理においても有効である。

【0081】

サーチなどの特殊再生や、カット編集などの編集処理では、GOP内の途中のフレームから映像を再生することがある。しかし、MPEGでは例えば特定のBフレームを復号するために、その元となるIフレームまたはPフレームの復号が必要である。従って、復号に必要なIフレームおよびPフレームを高速に検索するために、IフレームおよびPフレームがディスク上のどの位置に記録されているか、位置情報を持つことでフレームの検索時間を短縮することができる。

【0082】

ここで I フレームおよび P フレームの位置情報は、前記の図 11 における B20 で示した本発明のテーブルで実現されている。すなわち、本発明のデコーダモデルにおける各フレームの小グループ化は、I フレームおよび P フレームを基点に行うため、各ユニットのアドレス情報はそのまま I フレームおよび P フレームの位置情報を表している。従って、前記のような特殊再生や編集処理においても、本発明のデコーダモデルにおける各フレームの小グループ化は有効であることが分かる。

【0083】

次に、MPEG データの最大ビットレートについて説明する。

【0084】

図 12 は、従来のデコーダモデルにおける VBV バッファ内のデータ量の推移を表した図である。図 12 において、縦軸は VBV バッファのデータ量を表し、横軸は時間を表している。また、C10 は第 1 フレームのデータ量、C11 は第 2 フレームのデータ量、C12 は第 3 フレームのデータ量、C20 はこのモデルにおける最大ビットレートを表している。

【0085】

従来のデコーダモデルでは、VBV バッファのデータ量がオーバーフローとアンダーフローしないようにするため、C10～C12 のいずれのフレームも、VBV バッファにデータが蓄積される際のビットレートを、最大ビットレート C20 で示した傾き以内に収めるという制約があった。このため、例えばある特定のフレームについて、本来の画質を得るために必要なビットレートが最大ビットレートを超えるような場合であっても、前記の制約を守るためにフレームの符号量を削減し、ビットレートの傾きを下げる必要があった。フレームの符号量を削減してビットレートの傾きを下げることは、すなわちフレームの画質を下げることに相当するため、従来のデコーダモデルでは、Max ビットレートの制約のために本来の画質が得られない、という課題があった。

【0086】

図 13 は、本発明のデコーダモデルにおける VBV バッファのデータ量の推移を表した図である。図 13 において、縦軸は VBV バッファのデータ量を表し、

横軸は時間を表している。また、D10は第1フレームのデータ量、D11は第2フレームのデータ量、D12は第3フレームのデータ量、C20は従来のデコーダモデルにおける最大ビットレート、D20は本発明のデコーダモデルにおける最大ビットレート、D30は第1から第3フレームまでの計3フレームの平均ビットレート、D31は第1から第3フレームまでの総符号量を表している。

【0087】

本発明のデコーダモデルでは、図10でも説明したように、IフレームまたはPフレームを基点として後続のBフレームを含んだ小グループ（ユニット）を構成する。そしてMaxビットレートの制約に対しては、Mフレームを1ユニットとして（Mは1以上の整数）各ユニットの平均ビットレートを、従来の最大ビットレートの範囲内に収めるようにする点が特徴である。

【0088】

一例として、M=3フレームとした場合について、図13を用いて説明する。図13において、第1フレームD10は、従来のMaxビットレートC20を超える傾きを持っている。従来のデコーダモデルであれば、第1フレームD10の傾きを、従来のMaxビットレートC20の範囲内に収める必要があった。しかし本発明のデコーダモデルでは、M=3フレームを1組として、その組の平均ビットレートを算出する。すなわち、第1フレームD10、第2フレームD11、第3フレームD12の合計の符号量がD31に相当し、これを3フレーム分の時間で割った傾きが、3フレームの平均ビットレートD30となる。

平均ビットレートD30は、従来の最大ビットレートC20の範囲内に収まっているため、VBVバッファが溢れることはない。しかも、第1フレームD10は従来の最大ビットレートC20を超える、D20のビットレートの傾きを有することができるため、本来の画質を得ることができる。

【0089】

（実施の形態2）

本発明のデータの再配置方法について、以下、図18、図19、図20、図2

1、図22を用いて説明する。

【0090】

図19は本発明の再配置処理を表した図である。図19において、(a)は第1の再配置処理を表し、(b)は第2の再配置処理を表している。どちらの処理も、ディスク上に記録されたリアルタイム・データをカット編集でつなぐ際に、シークが発生しても映像や音声が続切れることなくシームレスに再生するための処理をあらわしている。以下では図19を用いて、前記の2つの再配置処理について、その概略を説明する。

【0091】

図19(a)は本発明の第1の再配置処理を表し、K10は連続記録領域を表し、映像や音声などのリアルタイム・データが記録されている。K20、K21、K22も連続記録領域を表しており、ここにもリアルタイム・データが記録されている。K20～K22は、連続領域K10と同一のディスク上にあるが、K10とは距離が離れた位置に記録されている。K30はカット編集で指定された再生部分を表しており、K30は連続記録領域K10の一部である。カット編集ではK30の再生を行った後、K30の終端から、K20の始端にシークして、K20以降の再生を続けて行う。しかし、K30の終端からK20の始端までのシーク距離が長い場合は、図14で説明したシームレス再生の判定処理において、シームレス再生不可になることがある。

【0092】

そこで、本発明の第1の再配置処理では、まずディスク上でK20の始端へのアクセス時間が短くなる空き領域を検索し、その領域を再配置先とする。このため、その再配置先が、シームレス再生可能なシーク範囲に含まれるか判定を行う。このシームレス再生可能なシーク範囲は、前述のように図14で説明したシームレス再生の判定処理において求めておくことができる。そして、再配置先がシームレス再生の条件を満たす場合は、図19(a)に示すように、K30を再配置先にコピーし、これをK30pとする。この再配置処理によって、図19(a)に示すリアルタイム・データは、K30pの始端から再生が開始され、シームレスに再生を継続したままK30pの終端からK20の始端にシークすることが

可能となり、K 2 0 以降の再生へとつなぐことができる。

【 0 0 9 3 】

なお、図 1 9 (a) において、K 3 0 は o u t 点を含むデータであり、K 2 0 ~ K 2 2 は i n 点を含むデータである。前記の説明では、o u t 点を含む K 3 0 の方が、K 2 0 ~ K 2 2 よりも短いので、短い方のデータ、すなわち o u t 点を含むデータ K 3 0 の方を再配置する例で説明した。しかし、本発明の第 1 の再配置処理はこれに限らず、i n 点を含むデータの方が短い場合は、i n 点を含むデータの方を再配置しても良い。

【 0 0 9 4 】

図 1 9 (b) は本発明の第 2 の再配置処理を表し、K 1 0、K 2 0、K 2 1、K 2 2 は図 1 9 (a) と同様である。K 5 0 はカット編集で指定された再生部分を表しており、K 5 0 は連続記録領域 K 1 0 の一部である。また、K 6 0 は連続領域 K 2 0 の一部を表している。カット編集では K 5 0 の再生を行った後、K 5 0 の終端から、K 6 0 の始端、すなわち K 2 0 の始端にシークして、K 2 0 以降の再生を続けて行う。しかし、K 5 0 の終端から K 2 0 の始端までのシーク距離が長い場合は、図 1 4 で説明したシームレス再生の判定処理において、シームレス再生不可になることがある。

【 0 0 9 5 】

本発明の第 2 の再配置処理では、まずディスク上で K 2 0 に近い場所から空き領域を検索し、その領域を再配置先の候補とする。そして、その再配置先が、シームレス再生可能なシーク範囲に含まれるか判定を行う。このシームレス再生可能なシーク範囲は、前述のように図 1 4 で説明したシームレス再生の判定処理において求めておくことができる。しかし、再配置先がシームレス再生の条件を満たさない場合は、図 1 9 (b) に示すように、K 5 0 を再配置先にコピーすると想定し、想定上のコピーを K 5 0 q とする。さらに i n 点を含む方の連続領域 K 2 0 から、所定のデータ K 6 0 を再配置先にコピーしたと想定し、この想定上のコピー K 6 0 q とする。K 6 0 q のサイズは、K 5 0 q および K 6 0 q を再生した後に、K 6 0 の終端にシークできるシームレス再生の条件を計算し、求めることができる。再配置先の空き領域のサイズが K 5 0 q と K 6 0 q を十分に格納で

きる場合は、実際にK50をK50qの位置にコピーし、さらにK60をK60qの位置にコピーする。また、空き領域のサイズが足りなければ、他の空き領域に対して同様の判定処理を行う。これによって、このカット編集されたリアルタイム・データは、K50qの始端から再生が開始され、K60qの終端に達した時点で十分なバッファ量が蓄積される。そしてそのバッファの残量を使ってシームレスに再生を継続したままK60qの終端からK60の終端にシークし、それ以降の再生へとつなぐことができる。

【0096】

このように本発明の第2の再配置処理では、K50のように短いリアルタイム・データを再配置する際に、再配置先がシームレス再生可能なシーク範囲に含まれない場合、さらに再配置するデータをK20の方からも追加することで、シームレス再生条件を満たすようにする点が特徴である。

【0097】

なお、本実施例ではK50が小さい例を示したが、K50が大きければK50の全部ではなく、その一部を空き領域にコピーしても良い。

【0098】

図18は本発明の再配置処理の流れを示したフローチャートである。図18において、J10は処理の開始点、J20はシームレス再生の判定処理、J30は再配置先の検索処理、J40は再配置先からのシームレス再生の判定処理、J50は第1の再配置処理、J60は第2の再配置処理、J70は処理の終了点を表している。

【0099】

J20の判定処理は、図14で説明したシームレス再生の判定処理全体を1つの処理単位として表したものである。図14のE60に示したように、判定結果としてシームレス再生可能と判定された場合は、E70で判定処理を終了したのち、以降の再配置処理を行わずにそのままシームレス再生が可能である。

【0100】

一方で、図14のE61に示したように、判定結果としてシームレス再生が不可と判定された場合は、E70で判定処理を終了したのちに、図18のJ30の

処理を行い、再配置先となる空き領域を検索する。前述の J 20 の判定処理では、シームレス再生可能なシーク範囲を求めておくことができる。従って、J 40 の判定処理では、J 30 で得られた再配置先が、シームレス再生可能なシーク範囲に含まれるか判定する。

【0101】

J 40 の判定結果として、再配置先の領域がシームレス再生可能なシーク範囲内であると判定された場合は、J 50 の処理に分岐する。J 50 の処理は、図 19 (a) で説明した第 1 の再配置処理の一部を表しており、再配置先にデータをコピーする。これで図 18 の J 70 で処理を終了した時点で、図 19 (a) の K 30 p に示すような再配置された状態になっているため、シームレス再生が可能となる。

【0102】

一方で、J 40 の判定結果として、再配置先の領域がシームレス再生可能なシーク範囲の外であると判定された場合は、J 60 の処理に分岐する。J 60 の処理は、図 19 (b) で説明した第 2 の再配置処理の一部を表しており、i n 点または o u t 点のどちらか一方のデータだけでなく、双方のデータを再配置先にコピーして、シームレス再生が可能な状態にする。これによって、J 70 で処理を終了した時点で、図 19 (b) の K 50 q および K 60 q に示すような再配置された状態になっているため、シームレス再生が可能となる。

【0103】

図 20 は、本発明の第 1 の再配置処理を詳細に説明した図であり、図 19 (a) を詳細に表したものである。図 20 では、1 枚のディスク上にオーディオデータの記録領域とビデオデータの記録領域が交互に配置された様子を表している。オーディオデータの記録領域は、A 1、A 2、A 3、A 4 であり、ビデオデータの記録領域は、V 1、V 2、V 3、V 4 である。V 2 と A 3 の間はディスク上で距離が離れているものとする。編集における p r 点、o u t 点、i n 点は、オーディオデータとビデオデータにそれぞれに存在し、p r 点から o u t 点までの区間を再生した後、つづけて、i n 点以降の区間を再生する。実際に映像や音声として使用されるこれらの区間は斜線で表している。

【0104】

また図22は、ディスク上の記録状態を表した図であり、図22において、N10記録済み領域、N11は第1の空き領域、N12は第2の空き領域を表す。N20はディスクの記録状態を半径方向に見たスコープであり、N20を拡大してディスクの領域と記録状態を表している。図22のA1からA4、および、V1からV4は、図20のA1からA4、および、V1からV4にそれぞれ対応している。N10の領域に記録されたデータのうち、N10の内周側データをA1、V1、A2、V2とし、N10の外周側データをA3、V3、A4、V4とする。編集処理によって、最初にN10の内周側データを再生し、その後、シークして、N10の外周側データを再生する。図22からも分かるように、N10の内周側データと外周側データは距離が離れており、シークに時間がかかるため、シームレスに再生ができない。

【0105】

本発明の第1の再配置処理では、編集処理などでシームレスに再生ができない場合に、ディスク上の空き領域から再配置先を検索する。そして、その再配置先がシームレス再生可能なシーク範囲内に含まれている場合は、in点またはout点を含むデータのうち、どちらか短い方を再配置先にコピーする。図20の例ではout点を含むデータの方が短いとして、out点を含むデータの方を再配置する。再配置先も、他の記録領域と同様に、オーディオデータとビデオデータを交互に配置する。

【0106】

図22において、N10の外周側データの近辺に、空き領域N11が見つかったとする。空き領域N11は、N10の外周側データに対して距離が近いので、この領域はN10の外周側データに対して、シームレスに再生可能なシーク範囲に含まれていると判定される。このような場合は、N10の内周側データをN11の領域内に再配置すれば、シームレス再生が可能となる。

【0107】

図20において再配置するデータのうち、オーディオデータの部分は、A1内のpr点からA1の終端までのオーディオデータaと、A2の始端からA2内の

out 点までのオーディオデータ b と、A3 内の in 点から A3 の終端までのオーディオデータ c となる。

【0108】

再配置先にはオーディオデータ a、b、c の順でコピーするが、これらのデータの合計サイズ、すなわち、 $a + b + c$ のデータの合計サイズが、所定のデータ区切りに対して中途半端な場合は、L10 で示すようなパディングデータを追加してもよい。この所定のデータ区切りとは、ディスクの ECC ブロック単位や、ディスクのセクタ単位、ビデオ／オーディオデータを交互の配置する際の単位、ビデオ／オーディオのフレーム単位や、圧縮データの単位など、処理しやすい単位でのデータ区切りを意味する。

【0109】

一方で、再配置するビデオデータの部分は、V1 内の pr 点よりも少し前のデータから V1 の終端までのビデオデータ d と、V2 の始端から V2 内の out 点までのビデオデータ e となる。ビデオデータ d が、pr 点よりも少し前のデータを含んでいる理由は、図 2 で説明したように、MPEG における特定のフレームの復号には、それよりも前の I フレームや P フレームが必要な場合があるためで、この要素を考慮してビデオデータ d には、pr 点のフレームを復号するために必要な pr 点以前のフレームのデータを含んだ形で図示している。V3 内の in 点に関しても同じ理由で、in 点よりも少し前のデータから再生する必要がある。

【0110】

このように再配置されたオーディオデータは、空き領域の先頭から詰めて配置されるため、オーディオデータが少なければ、オーディオデータの領域のサイズは小さくなる。また、再配置されたビデオデータは、領域 V3 で使用されない領域の分だけ詰めて再配置されるため、再配置されたオーディオデータの終端から、再配置されたビデオデータの始端へのアクセス時間を小さくすることができる。

【0111】

このように、再配置先にオーディオデータとビデオデータがコピーされ、シー

ムレス再生が可能になる。なお、図示していないが、再配置先のビデオデータ e の末尾には、L10と同様にパディングデータを追加することでデータ区切りを合わせても良い。このように再配置された状態は、図22の領域N11に示されている。図22におけるA1p、A2p、A3pは、それぞれ図20におけるオーディオデータ a、b、cに対応している。また、図22におけるV1p、V2pは、図20におけるビデオデータ d、eに対応している。

【0112】

また、オーディオデータ c は、in 点を含む方のデータ、すなわち図20の例では長い方のデータの一部であるため、本来ならば再配置しなくても良いが、c を再配置しない場合、再配置先のデータを再生した後のシーク先がA3内の in 点になる。この場合、A3内のオーディオデータ c を再生した後、ビデオデータ V3内の in 点の少し前までわずかに距離があるため、短距離のファインシーク L30が発生することがある。従って、オーディオデータ c も再配置することによって、再配置先のデータを再生した後のシーク先がV3内の in 点の少し前になるため、ファインシーク L30 を発生させずに再生を継続することができる。このように、一方のデータだけを再配置する際に、オーディオデータだけは双方のデータを再配置することで、余分なファインシークの発生を防止できる。余分なシークが減ると、シームレス再生の条件が緩和され、シームレス再生できる機会が増える利点がある。

【0113】

また、図3でも説明したように、オーディオデータは多数の音声チャンネルを含んでいる。従って、図20の再配置処理においてオーディオデータを再配置先にコピーする際には、使用している音声チャンネルだけを再配置先にコピーしてもシームレス再生は可能である。さらに、再配置先にコピーする際には、使用している音声チャンネルのデータだけでなく、空いている音声チャンネルの領域も含め、すべての音声チャンネルをコピーしても良い。これによって、再配置されたオーディオデータは、後からアフレコ処理で、空いている音声チャンネルの領域に対して、音声の追加処理が可能となる。

【0114】

図 21 は、本発明の第 2 の再配置処理を詳細に説明した図であり、図 19 (b) を詳細に表したものである。図 21 において、A1～A4、および、V1～V4 は図 20 と同じである。

【0115】

図 21 の例は、ディスク上の空き領域から検索した再配置先の領域が、シームレス再生可能なシークの範囲の外であると判定されたケースである。このケースを、図 22 で説明する。図 22 において、N10 の外周側データの近辺で空き領域を検索した結果、すでに空き領域 N11 が他のデータに使用されており、代わりに空き領域 N12 が見つかったとする。空き領域 N12 は、N10 の外周側データに対して距離が離れているため、この領域は N10 の外周側データに対して、シームレスに再生可能なシーク範囲の外であると判定される。このような場合は、N10 の内周側データを N12 の領域内に再配置しただけでは、シームレス再生ができない。そこで、N12 の領域内に再配置するデータをさらに追加する処理を行う。

【0116】

前述した内容を図 21 で説明する。再配置先の領域はシームレスに再生可能なシーク範囲の外であると判定されているため、in 点または out 点を含むデータのうち、どちらか短い方を再配置先にコピーするだけではシームレスに再生することができない。そこで、in 点または out 点を含むデータのうち、どちらか長いほうのデータも再配置先にコピーする処理を行う。

【0117】

まず、図 21 において再配置するデータのうち、オーディオデータの部分は、A1 内の pr 点から A1 の終端までのオーディオデータ a と、A2 の始端から A2 内の out 点までのオーディオデータ b と、A3 内の in 点から A3 の終端までのオーディオデータ c となる。

再配置先にはオーディオデータ a、b、c の順でコピーするが、これらのデータの合計サイズ、すなわち、a+b+c のデータの合計サイズが、所定のデータ区切りに対して中途半端な場合は、M10 で示すようなパディングデータを追加してもよい。この所定のデータ区切りとは、図 20 で説明したものと同様である。

【0118】

一方で、再配置するビデオデータの部分は、V1内のpr点よりも少し前のデータからV1の終端までのビデオデータdと、V2の始端からV2内のout点までのビデオデータeとなる。ビデオデータdが、pr点よりも少し前のデータを含んでいる理由は、図20で説明したものと同様である。

【0119】

上記の再配置データに加え、さらにV3内のin点の少し前から所定の量のビデオデータfを再配置データとして追加する。

【0120】

以下では、ビデオデータfとして、どれだけのデータ量を再配置すれば、シームレス再生が可能になるか説明する。

【0121】

図21において、ビデオデータeとfは互いに連続した映像ではないため、これらがMP EGで圧縮されたデータの場合は、図7でも説明したようなマルチデコーダが必要になる。図7ではマルチデコーダの一例として、デコーダAとデコーダBが表されている。図21において、ビデオデータdとeは互いに連続した映像であるため、これをデコーダAで再生する。一方でビデオデータfは、デコーダBで再生することになる。図21においてビデオデータd、e、fをGOP単位で詳しく表したものが図21(b)である。また、デコーダBのトラックバッファ、すなわち、図7の720で示されたトラックバッファB内のデータ量を表したものが、図21(c)である。再配置されるデータのシームレス再生条件として、デコーダBのバッファがアンダーフローしない条件を考える。これは、デコーダAで復号されるビデオデータeと、デコーダBで復号されるビデオデータfが、再配置先では連続して記録されているので、ビデオデータeとfの間でシークが発生することはなく、従って、これらのビデオデータがマルチデコーダモデルでシームレス再生可能なことは自明である。よって、この例ではデコーダBで復号処理されるデータの内、どのくらいの量のデータが再配置されるべきかを求める説明を行う。

【0122】

デコーダBはビデオデータd、eは処理対象とせず、ビデオデータfから処理を行うことになるため、M30およびM31で示された部分のデータがディスクから再生されると、バッファBにデータが蓄積される。M30はin点のフレームを復号するのに必要な事前のフレームデータを表しており、M30のデータ量をV3prとする。M30におけるビデオデータのビットレートをVdV3prとする。また、M31はin点以降のデータを表し、M31のデータ量をV3inとする。また、M31におけるビデオデータのビットレートをVdV3inとする。M30の読み出しにかかる時間をTprV3とする。M31の読み出しにかかる時間をTinV3+a×Tsとする。ここで、aはビデオデータ内のスキップする欠陥ECCブロックの数を表し、TsはECCブロック1つをスキップするのに要する時間を表す。ディスク上のM30およびM31リードした後、M20のシークを行うが、このシークM20を行う直前のバッファBの残量を時間に換算した値をTBUFとすると、TBUF下記の式で表される。

$$TBUF = V3pr / VdV3pr + V3in / VdV3in - (TprV3 + TinV3 + a \times Ts)$$

一方で、再配置データの終端、すなわち再配置されたfの終端から、シークM20によって、V3内のfの終端までシークし、その後、M40およびM41と再生する場合を考える。M40はV3の領域からビデオデータfを再配置した際に残るfの終端からV3の終端までの部分を表している。また、M41はA4のオーディオデータを表している。この例ではM40を図示しているが、ビデオデータV3内からほとんどの部分を再配置した場合、M40として残る分は極めて小さな量になる場合がある。その場合、M20でシークした後、M40によるディスクからのビデオデータの供給はほとんど無いに等しく、最悪の場合はM20でシークした後、そのままM41のオーディオ部分を再生することになる。ディスク上でM41を再生している間はビデオデータは供給されないため、この間も図21(c)のバッファB残量は減りつづけることになる。従って、再配置先からのアクセス時間、すなわち、M31の終端から次のビデオデータにアクセスするまでの時間は、シーク時間だけでなく、ビデオデータが供給されないM41の部分に相当する時間も加えることにする。シークM20に要する時間をTf、オ

オーディオの1チャンネルのリードに要する時間を T_{cA} 、オーディオのチャンネル数を N 、オーディオデータ内のスキップする欠陥ECCブロックの数を b とすると、再配置先の終端からシーク先のビデオデータに至るまでのアクセス時間 T_{ACS} は次式で表される。

【0123】

$$T_{ACS} = T_f + N \times T_{cA} + b \times T_s$$

再配置先からシームレスに再生が行われるための条件は、図21(c)に表したバッファBの残量を時間に換算した値 T_{BUF} と、再配置先の終端からシーク先のビデオデータに至るまでのアクセス時間 T_{ACS} を比較し、

$$T_{BUF} \geq T_{ACS}$$

であれば、良い。従って、

$$V_{3pr} / V_{dV_{3pr}} + V_{3in} / V_{dV_{3in}} - (T_{prV_3} + T_{inV_3} + a \times T_s) \geq T_f + N \times T_{cA} + b \times T_s$$

が再配置先からシームレスに再生が行われるための条件式となる。この条件式を満たすようなM31のデータ量 V_{3in} を求めることで、図21(a)における、ビデオデータfの再配置するデータ量がわかる。

【0124】

なお、条件式から求めたビデオデータfのデータ量が、所定のデータ区切りに対して中途半端な場合は、条件式を満たす範囲内でデータ量を加減し、所定のデータ区切りに合うサイズに調整しても良い。この所定のデータ区切りとは、ディスクのECCブロック単位や、ディスクのセクタ単位、ビデオ／オーディオデータを交互の配置する際の単位、ビデオ／オーディオのフレーム単位や、圧縮データの単位など、処理しやすい単位でのデータ区切りを意味する。

【0125】

以上のように再配置された状態は、図22の領域N12に示されている。図22における $A1q$ 、 $A2q$ 、 $A3q$ は、それぞれ、図21におけるオーディオデータa、b、cに対応している。また、図22における $V1q$ 、 $V2q$ 、 $V3q$ は、それぞれ、図21におけるビデオデータd、e、fに対応している。

【0126】

このように本発明の第2の再配置処理では、再配置先がシームレス再生可能なシーク範囲に含まれない場合、さらに再配置するデータを追加して、再配置領域に記録されるデータの量を増やすことで、シームレス再生が可能な状態にする、という点が特徴である。

【0127】

なお、M30とM31において、ビデオデータのレートが異なっている理由は、ビデオデータが可変ビットレート（VBR）であることを考慮していること、さらに、M30はGOP内のすべてのデータが復号されずに、i n点のフレーム復号に必要なフレームだけが復号処理されるので、ビットレートがM31と異なる点の両方を考慮しているためである。

【0128】

また、図21（c）では、バッファBの残量の傾きがM30とM31に対して異なっている。この理由は、M30はGOP内のすべてのデータが復号されるわけではなく、i n点のフレーム復号に必要なフレームだけが復号処理されるので、例えば復号する必要のないBフレームなどのデータはバッファB内で消去されるか、または、デコーダB内で復号されずに破棄されることになる。従って、M30はデータの消費が早いために、ディスクからの読み出しデータとの差分が少なくなり、バッファへの蓄積がM31よりも少なくなる。

【0129】

また、図21（a）において、V3の領域で、再配置されずに残っているビデオデータM40が存在する場合、このM40のビデオデータに対応するオーディオデータも、A3の領域内に残ることになる。この場合、再配置先のビデオデータfの終端から、まずA3の領域内の残りのオーディオデータにアクセスし、その後、M40にアクセスすることになる。A3内とV3内のそれぞれの残りのデータの間はわずかに距離があるため、短距離のファインシークが発生することがある。従って、ビデオデータM40がV3に残っている場合でも、M40に対応するオーディオデータは、再配置先のオーディオデータcに含めることで、再配置先のデータを再生した後のシーク先がV3内のM40になるため、ファインシークを発生させずに再生を継続することができる。再配置せずにビデオデータが

残っている場合でも、そのビデオデータに対応するオーディオデータは再配置することで、余分なファインシークの発生を防止できる。

【0130】

また、図21(a)において、再配置先のビデオデータdとeはデコーダAが復号処理を行う。ディスクからのデータ読み出しレートと、デコーダAの復号レートには差があるため、再配置先のビデオデータdとeをディスクからリードした時点で、デコーダAのトラックバッファAには若干のバッファ残量が生じる。バッファAの残量があると、その分だけデコーダBがi n点のフレームを出力するまでの時間を遅らせることができる。しかし、図21のような再配置処理が発生するケースでは、ビデオデータdとeが短いことが多く、このためバッファAの残量はわずかであり、無視することもできる。従って、条件式を簡略化できるため、本実施例では再配置先からのシームレス再生の条件の式で、バッファAの要素を省略した。さらに精密な条件が必要な場合は、以上のようなバッファAの残量による要素を考慮して計算しても良い。

【0131】

なお、図20において、領域A3内のオーディオデータcを再配置する際には、オーディオデータcに対応するビデオデータも再配置先しても良い。これによって、再配置先では、互いに対応するオーディオデータとビデオデータが存在するため、AV同期が取りやすくなり、再配置先のデータをさらに編集することが容易になる。

【0132】

また、図20や図21において、互いに不連続なビデオデータeとfを再配置する場合は、このような不連続なビデオデータをいったんフレームデータに復号し、再度エンコードしても良い。この際に、再配置の条件を満たすサイズで再エンコード処理を行うことで、図6に示すような、従来のシングルデコーダのモデルでも、シームレス再生が可能になる。

【0133】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、ビデオの圧縮方式によって生じる遅延時間や可

変ビットレートなどを考慮し、より詳細な判断を行うことで、編集されたリアルタイム・データのシームレス再生の可否判断を正確に行うことができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の、カット編集などの編集作業によって指定された区間を、映像や音声
が途切れることなく連続的に再生するカット編集条件を説明するための図

【図 2】

2つのリアルタイム・データの配置とカット編集における o u t 点と i n 点の
例を示す図

【図 3】

オーディオデータの i n 点と o u t 点におけるアクセス動作を説明する図

【図 4】

ビデオデータの o u t 点におけるアクセス動作を説明する図

【図 5】

ビデオデータの i n 点におけるアクセス動作を説明する図

【図 6】

シングルデコーダ再生モデルの構成を表す図

【図 7】

マルチデコーダ再生モデルの構成を表す図

【図 8】

従来のデコーダモデルでの出画時間を表した図

【図 9】

本発明のデコーダモデルでの出画時間を表した図

【図 10】

本発明のデコーダモデルで扱う G O P 内のデータ構造を表す概念図

【図 11】

本発明の G O P 内のグループ化されたフレームデータを管理するためのテーブ
ルの構成図

【図 12】

従来のデコーダモデルにおける VBV バッファ内のデータ量の推移を表した図

【図 13】

本発明のデコーダモデルにおける VBV バッファのデータ量の推移を表した図

【図 14】

本発明のモデルのカット編集条件を求めるためのフローチャート

【図 15】

本発明の編集機能を持った情報記録再生装置の構成を表したブロック図

【図 16】

従来の同時再生モデルを表す図

【図 17】

連続記録領域が複数のオーディオデータとビデオデータからなる単位でカット編集される例を表した図

【図 18】

本発明の再配置処理の流れを示したフローチャート

【図 19】

本発明の再配置処理の概略を表した図

【図 20】

本発明の第 1 の再配置処理を詳細に説明した図

【図 21】

本発明の第 2 の再配置処理を詳細に説明した図

【図 22】

ディスク上の記録状態を表した図

【符号の説明】

180、190、191 遅延時間

192 in 点のフレーム復号に必要な I フレームや P フレームの復号時間

600 ディスク

601 ピックアップ

610 トラックバッファ A

- 611 VBVバッファA
- 612 デコーダA
- 720 トラックバッファB
- 721 VBVバッファB
- 722 デコーダB
- 730 リードデータ切換手段
- 731 デコーダ出力切り替え手段
- A1～A5 オーディオデータの記録領域
- A10～A14 ユニット
- B20 GOP内のグループ化されたフレームデータを管理するためのテーブル
- E20 out点におけるバッファ残量を計算する処理
- E30 バッファ残量を使ってアクセス可能な時間TAを計算する処理
- E40 シーク予想時間とin点を出画するまでの遅延時間の和であるTBを計算する処理
- E50 E30で計算したTAと、E40で計算したTBを比較する処理
- E60 シームレス再生が可能であるとの判定結果
- E61 シームレス再生が不可であるとの判定結果
- F10 制御手段
- F11 CPU
- F12 メモリ手段
- F13、F31、F41、F51 インタフェース手段
- F20 バス手段
- F30 ディスクドライブ手段
- F40 第1のデコーダ手段
- F50 第2のデコーダ手段
- F42、F52 デコーダ出力手段
- F60 デコーダ出力切換手段
- F61 モニタへの出力手段

F 7 0 モニタ手段

J 2 0 シームレス再生の判定処理

J 3 0 再配置先の検索処理

J 4 0 再配置先からのシームレス再生の判定処理

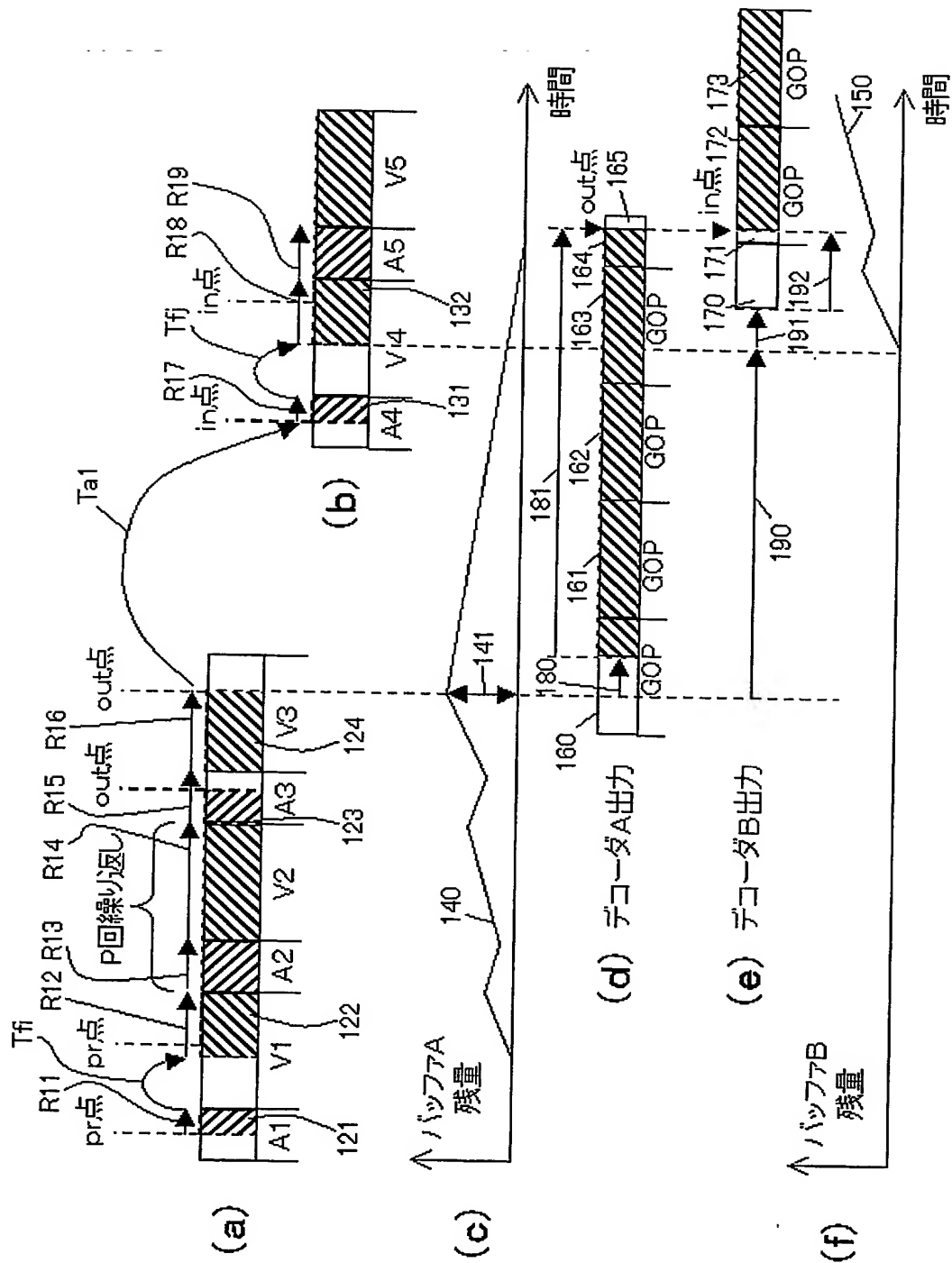
J 5 0 第 1 の再配置処理

J 6 0 第 2 の再配置処理

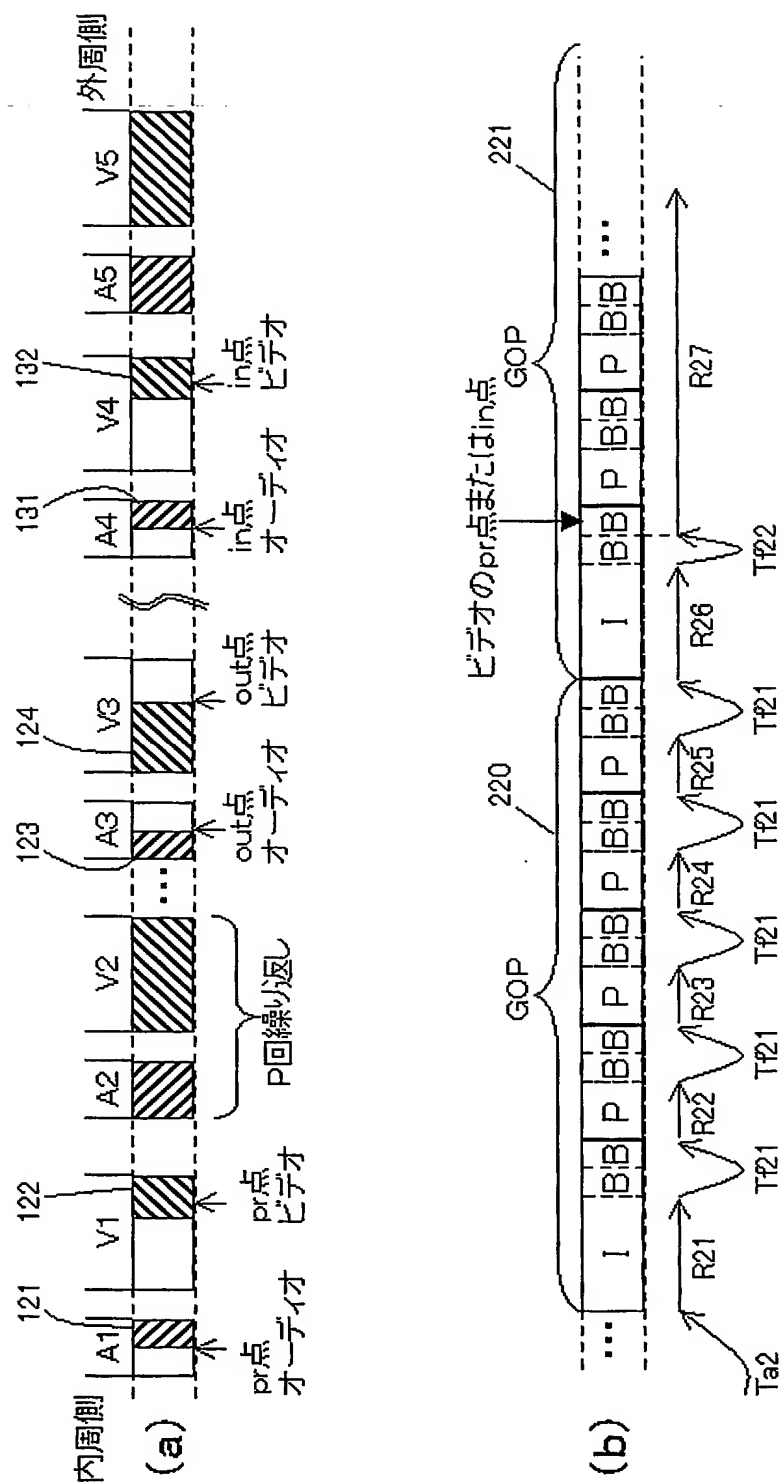
V 1 ～ V 5 ビデオデータの記録領域

【書類名】 図面

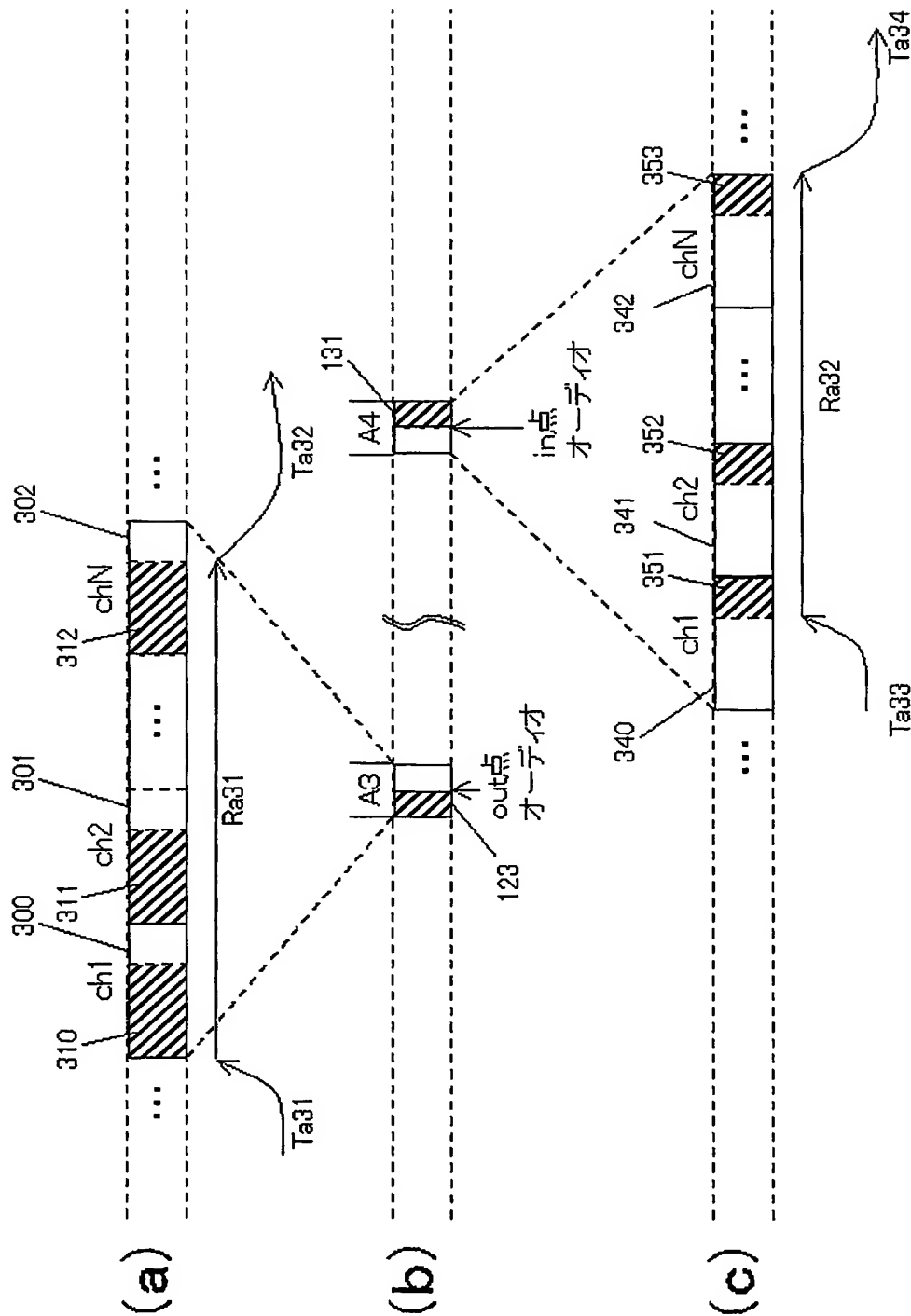
【図1】



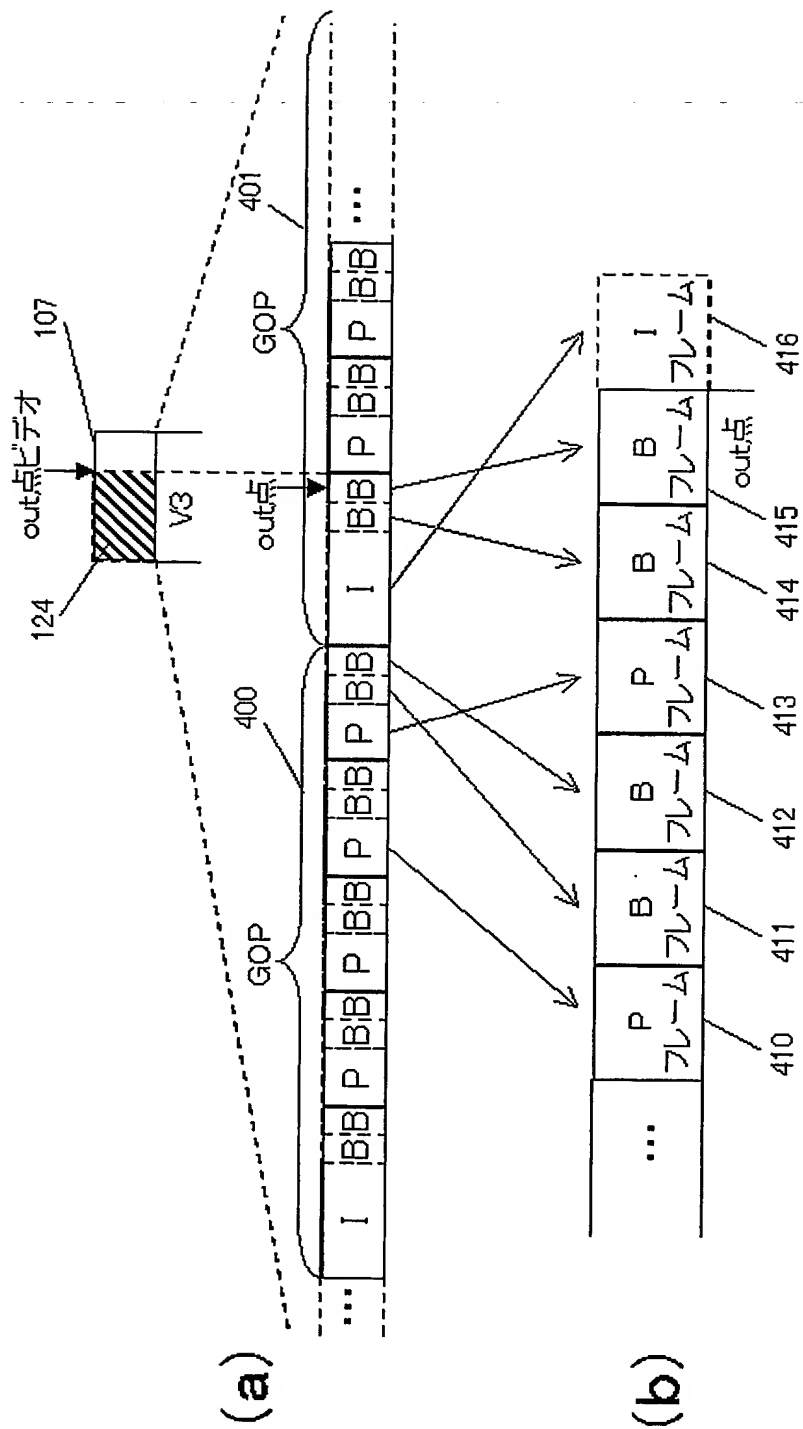
【圖 2】



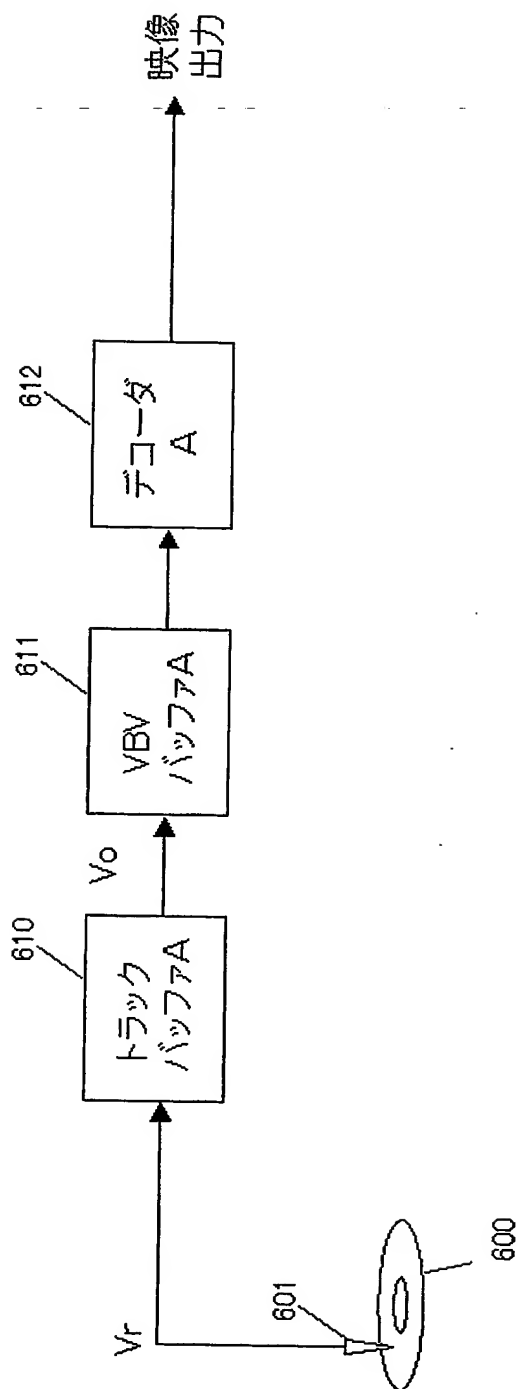
【図 3】



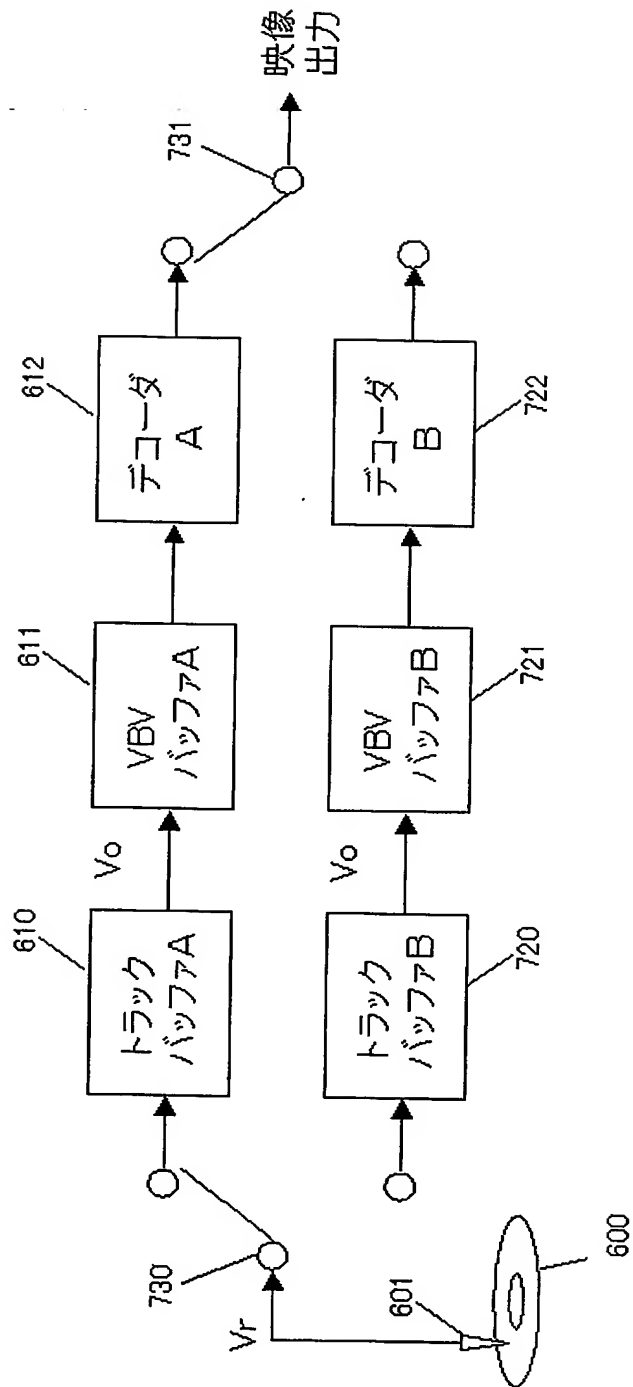
【図 4】



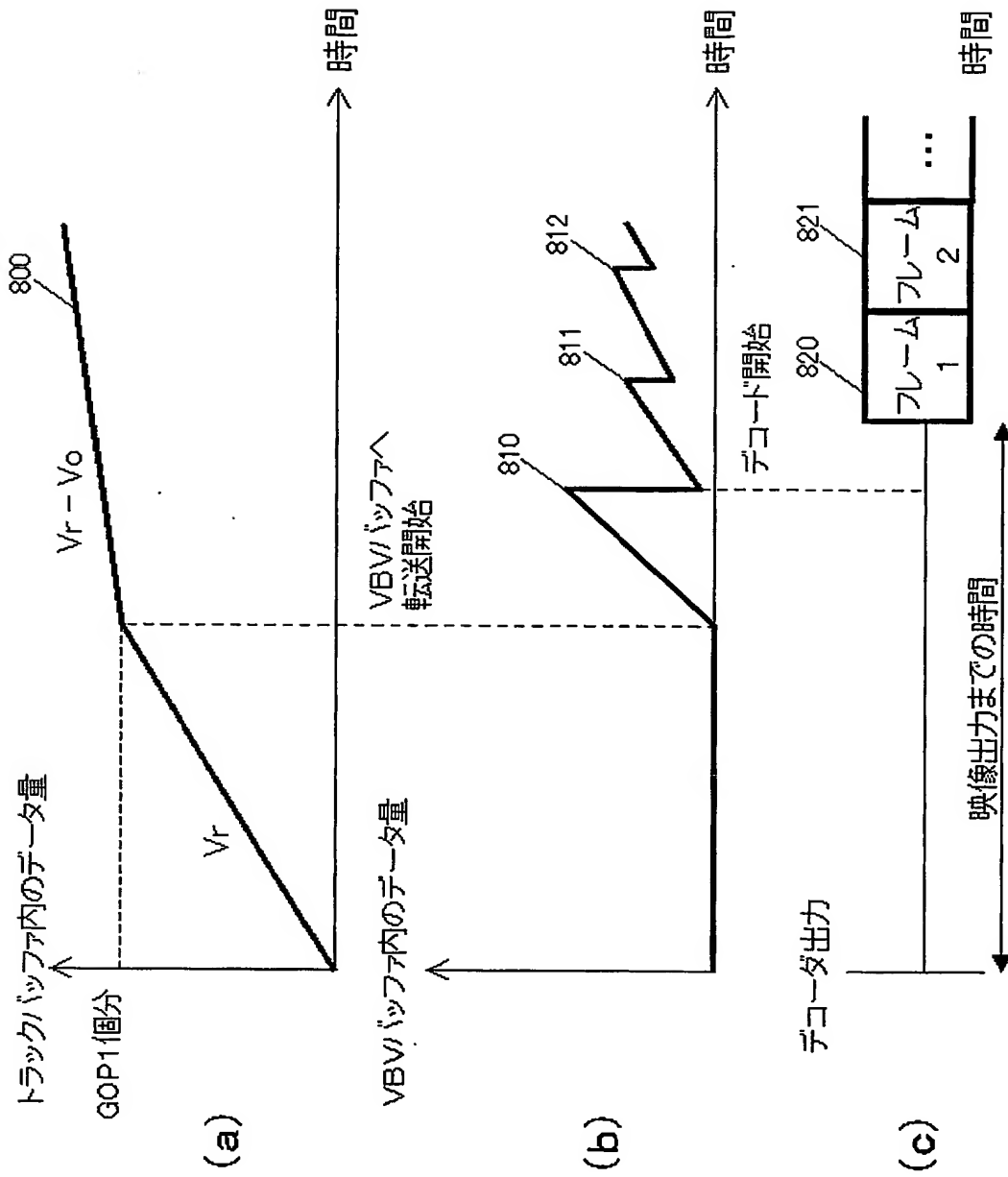
【図 6】



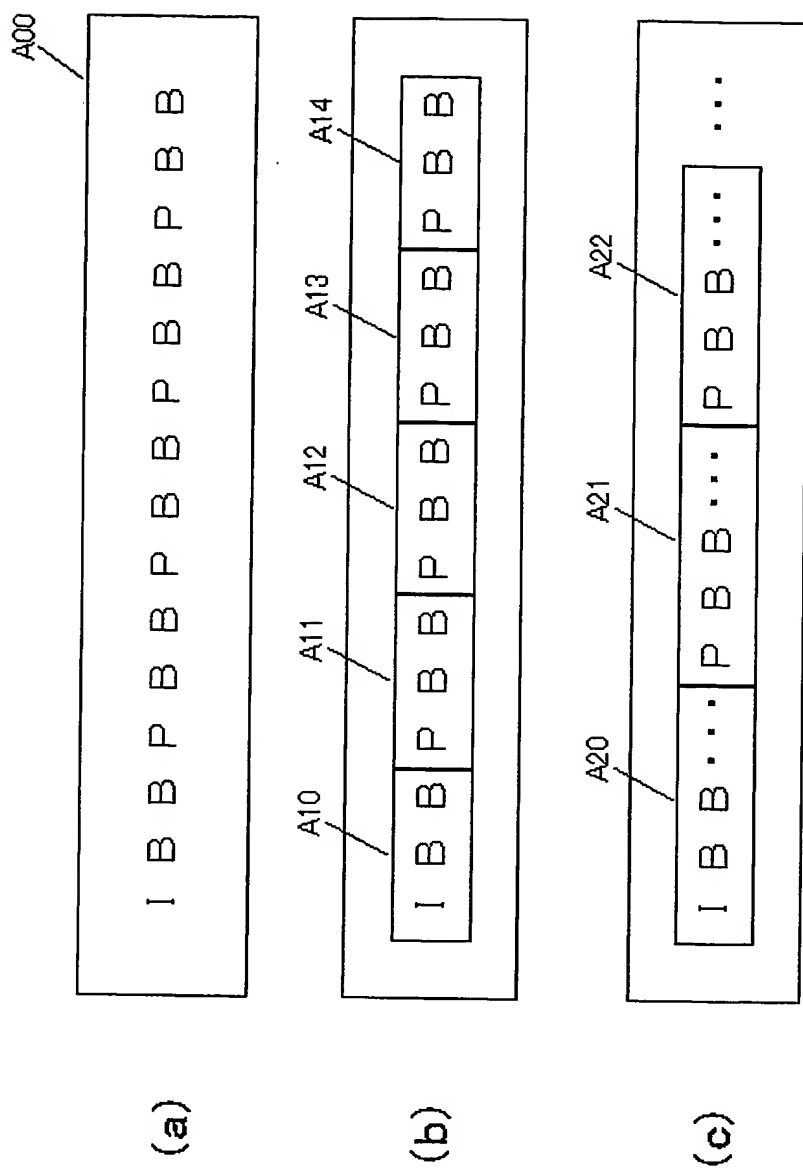
【図 7】



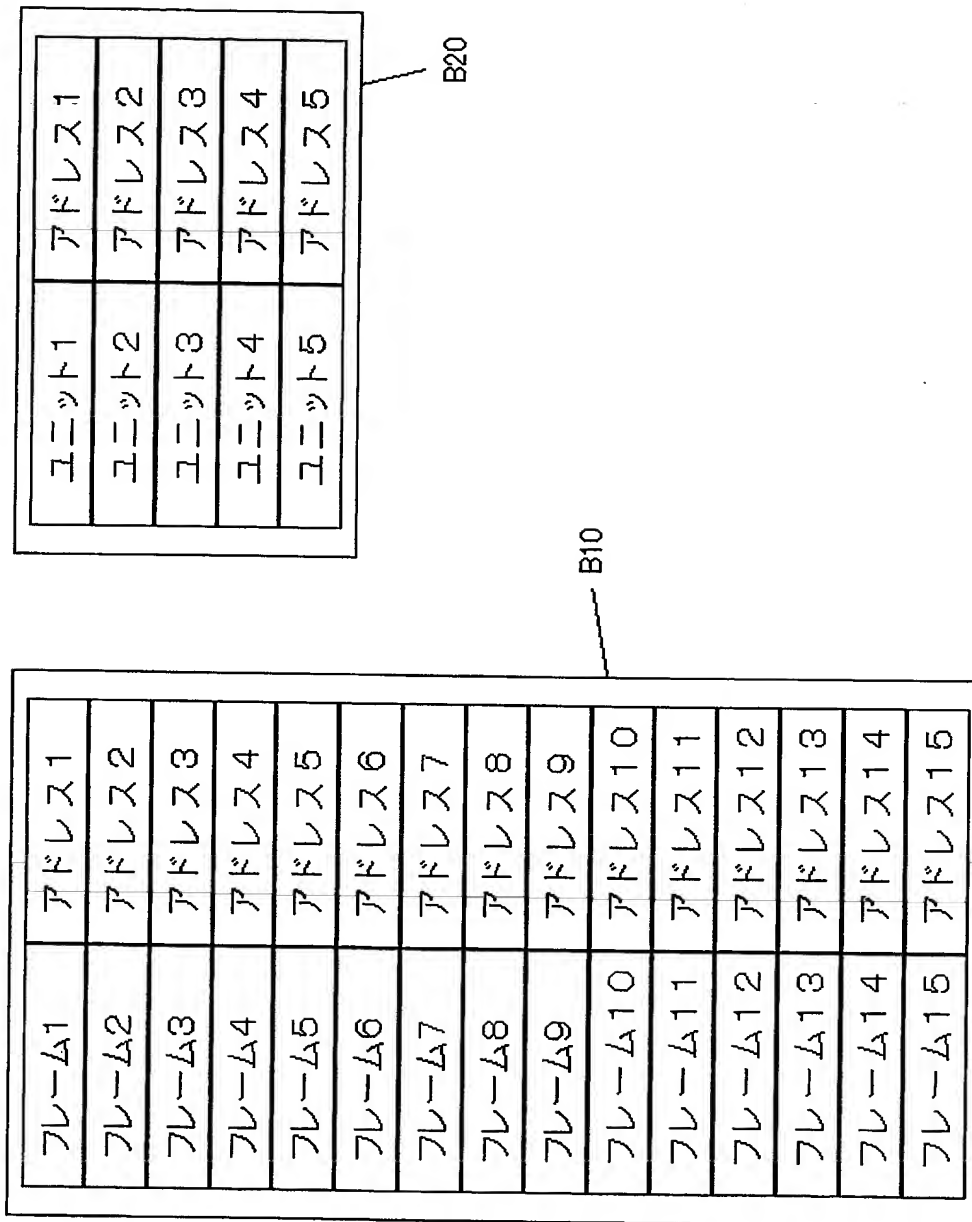
【図 8】



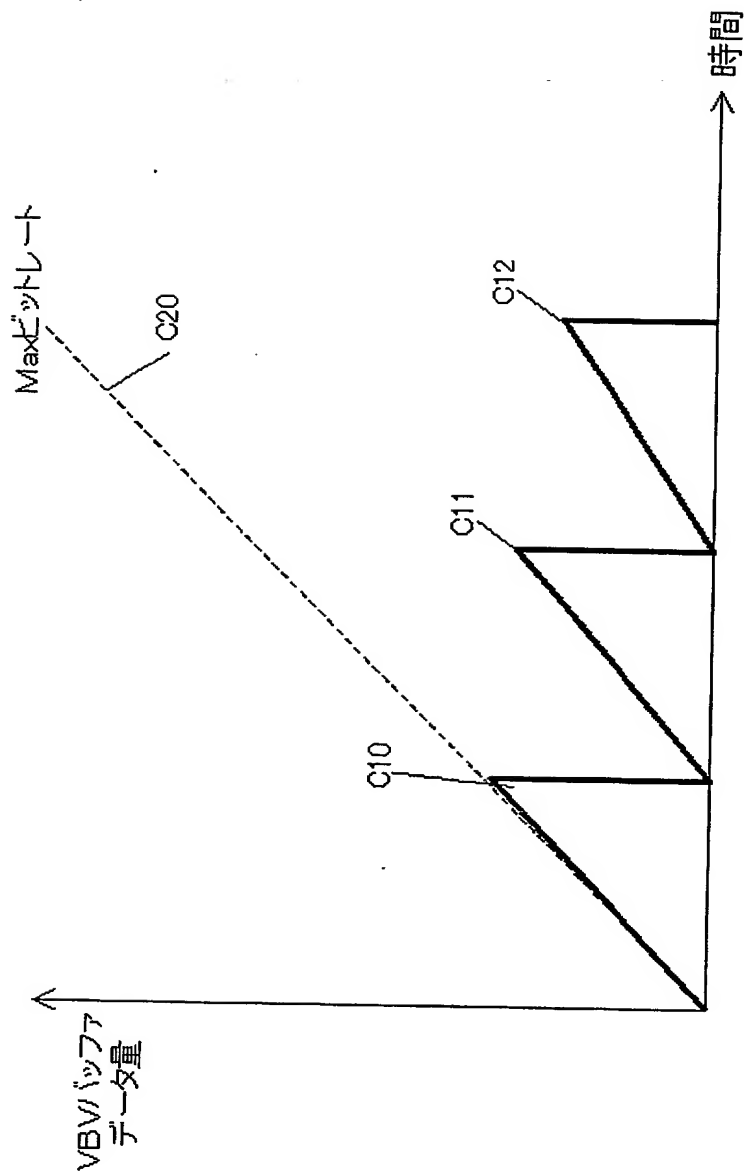
【図 10】



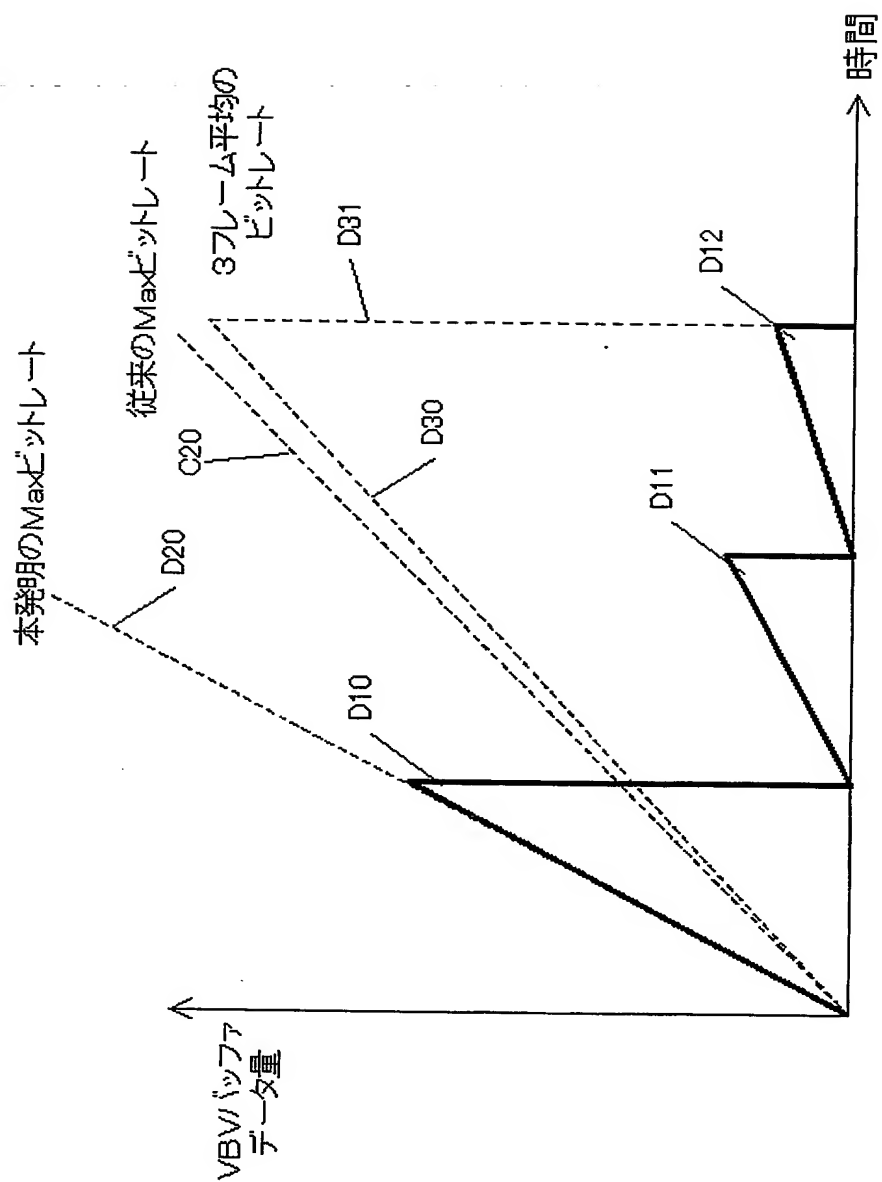
【図 11】



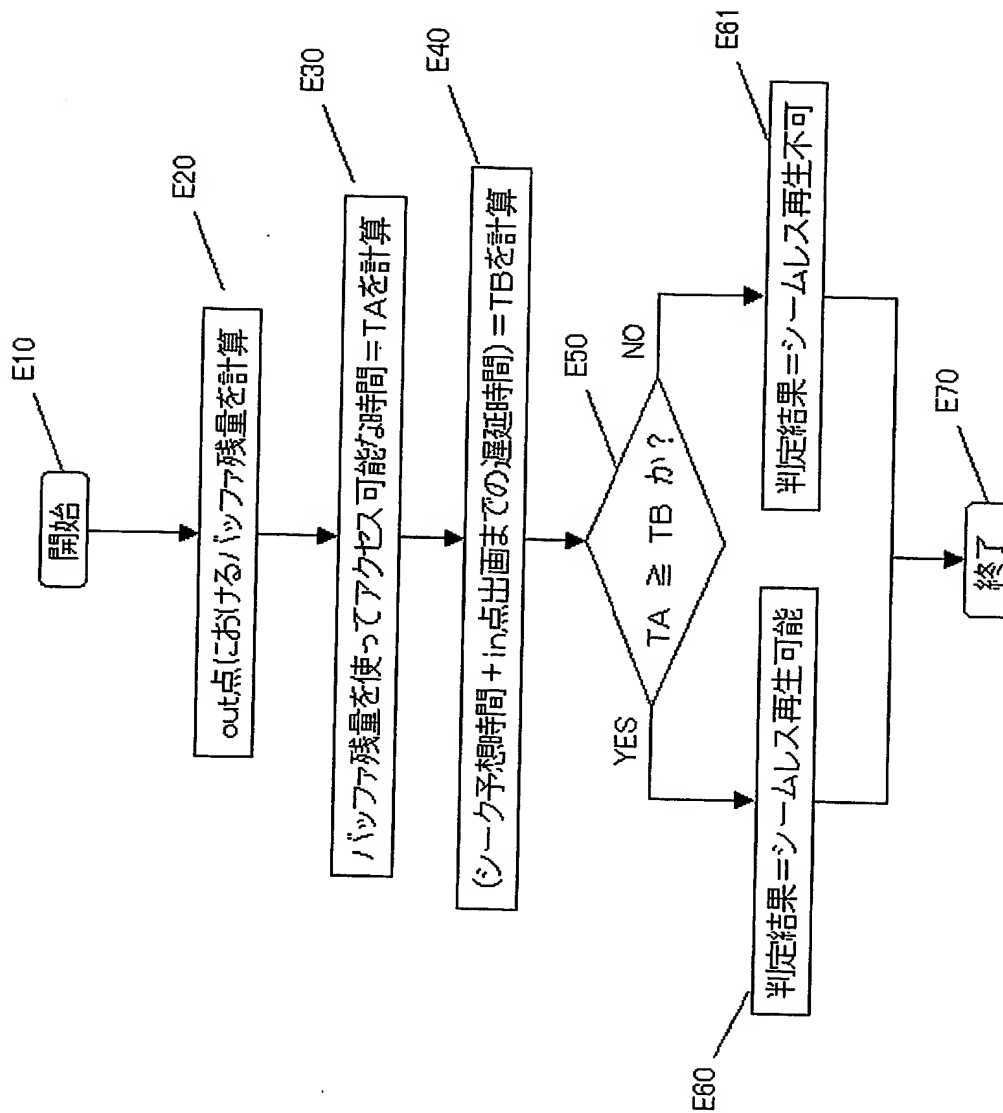
【図 12】



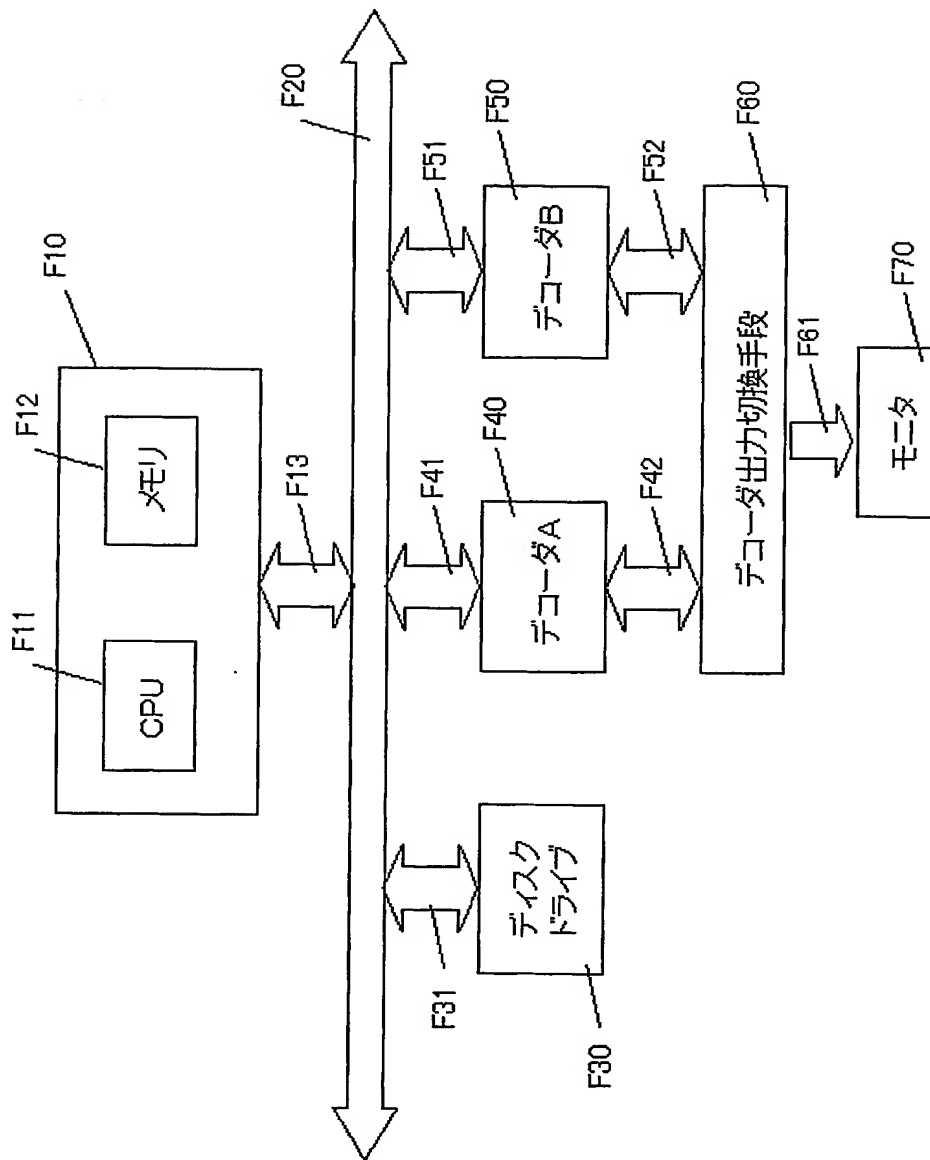
【図 13】



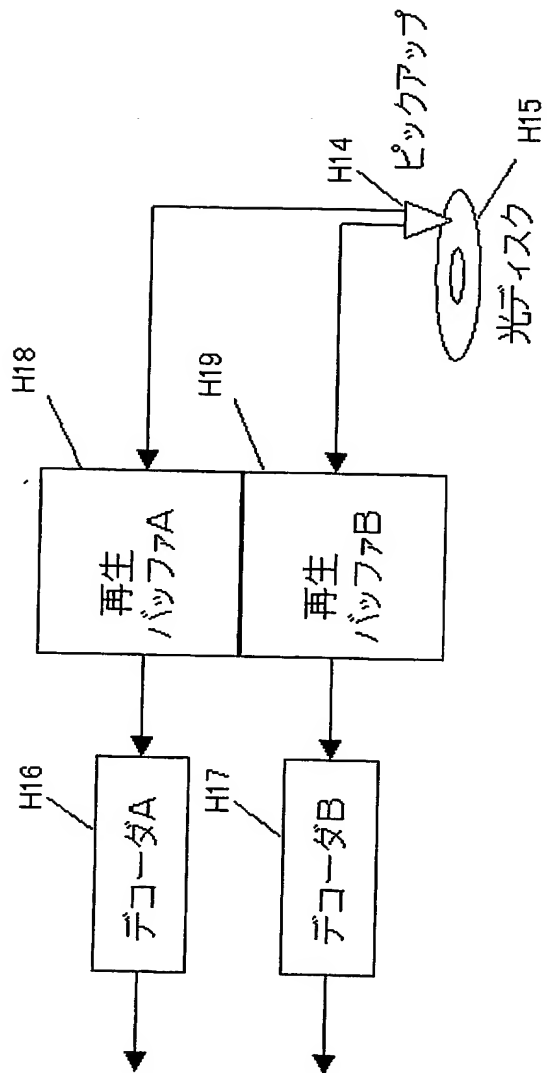
【図14】



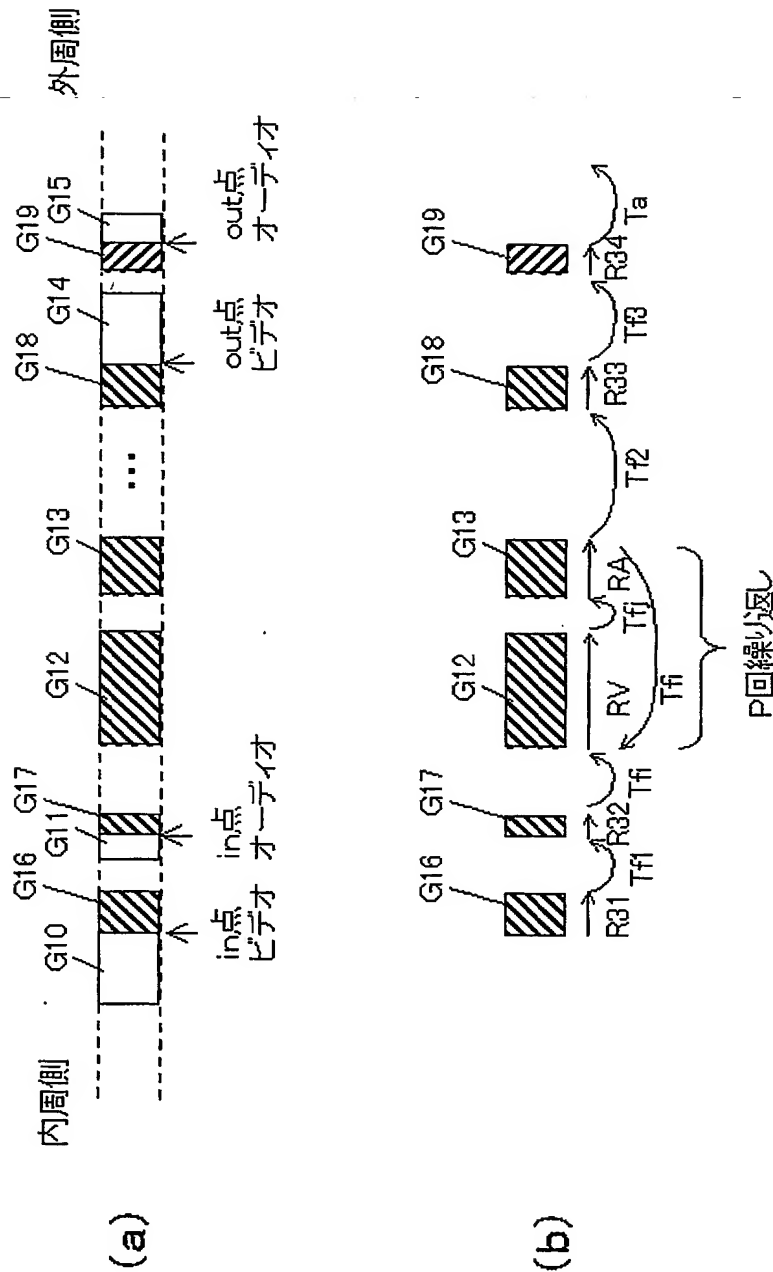
【図 15】



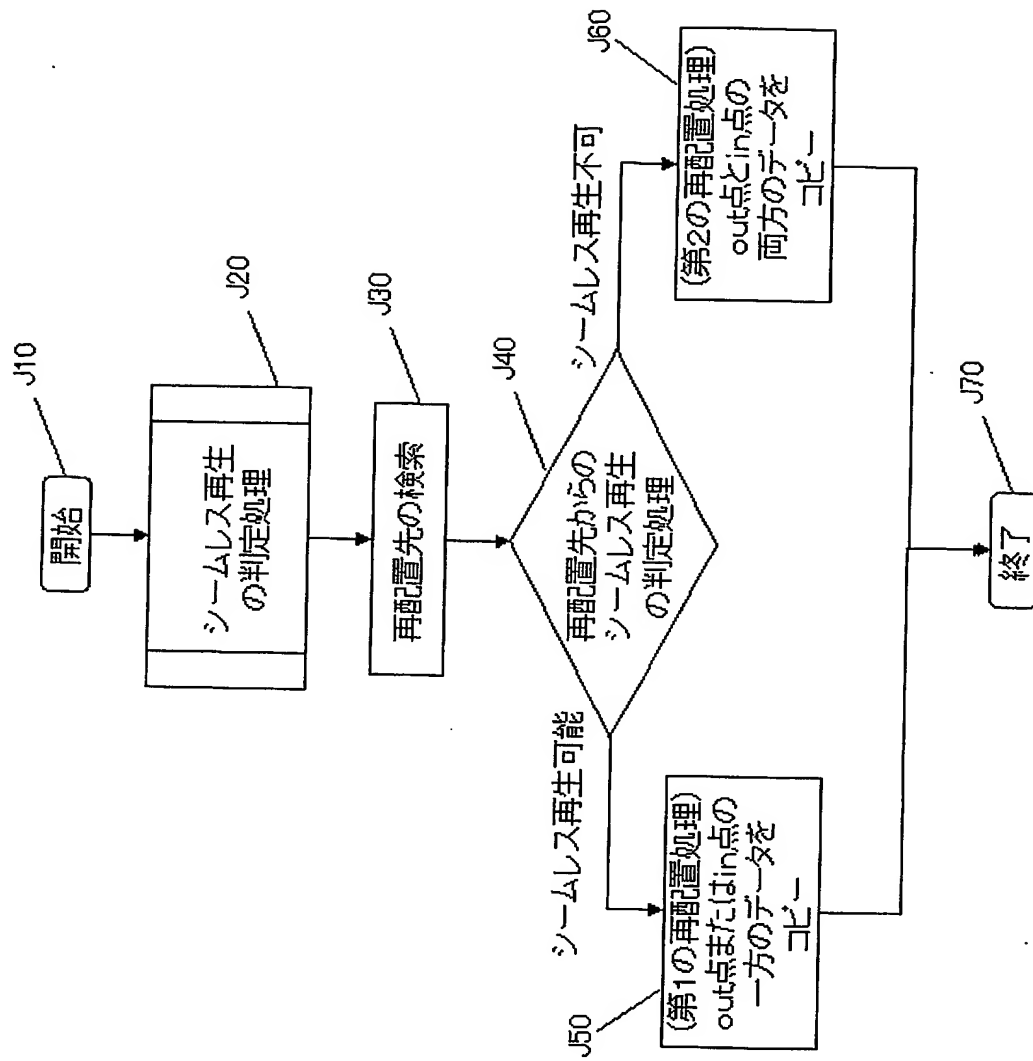
【図 16】



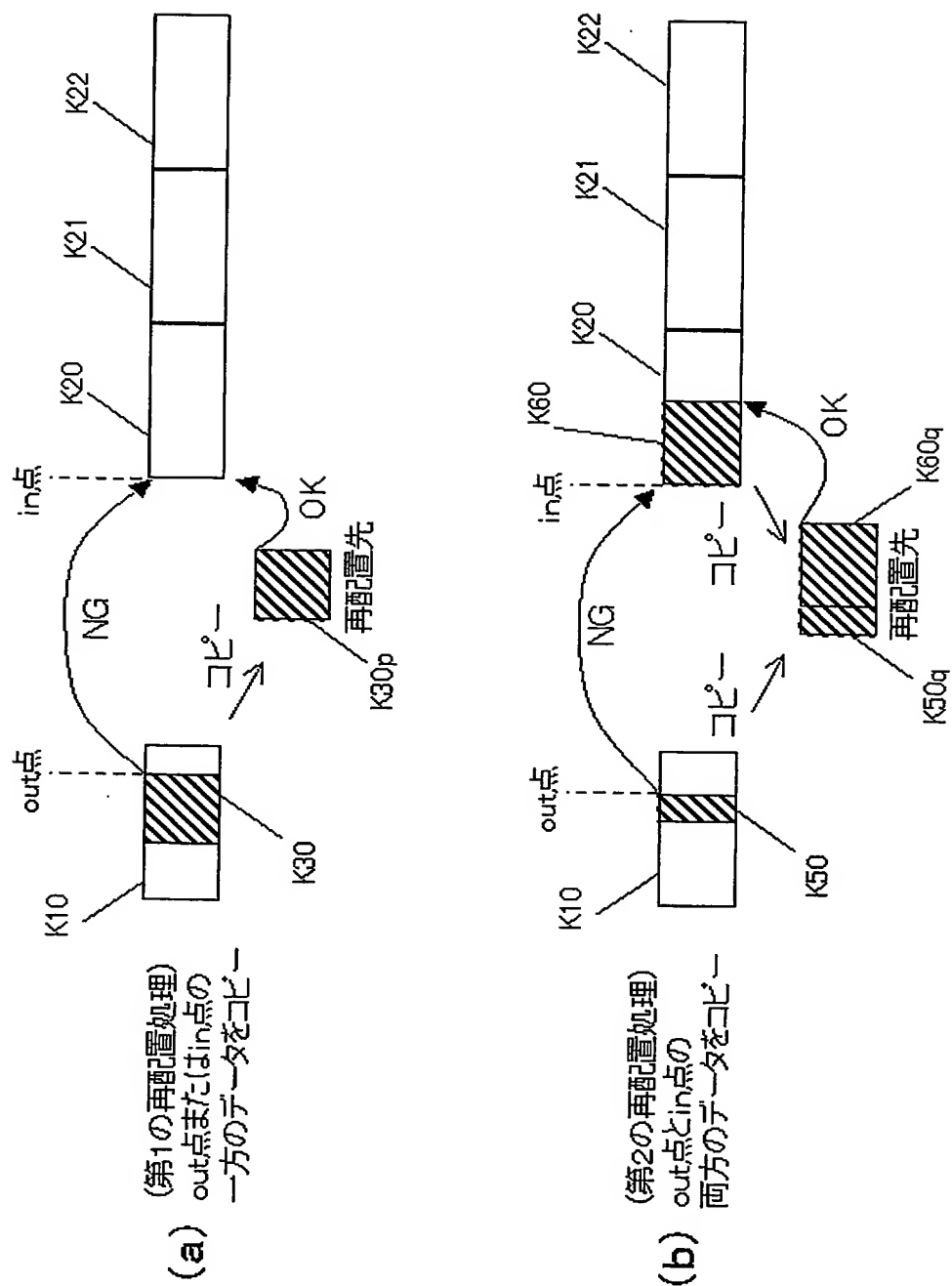
【図 17】



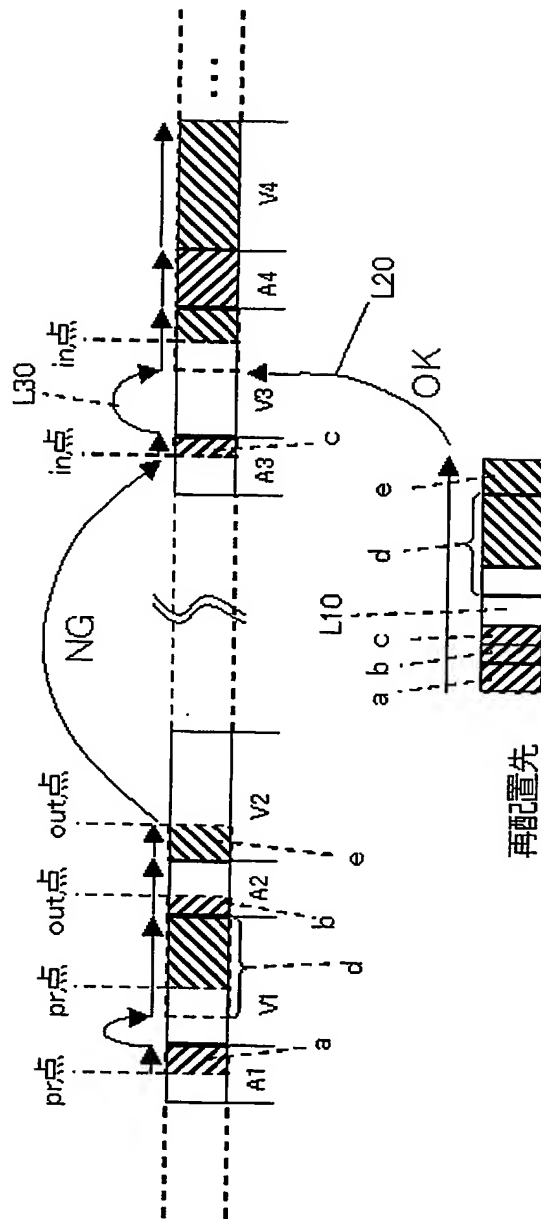
【図18】



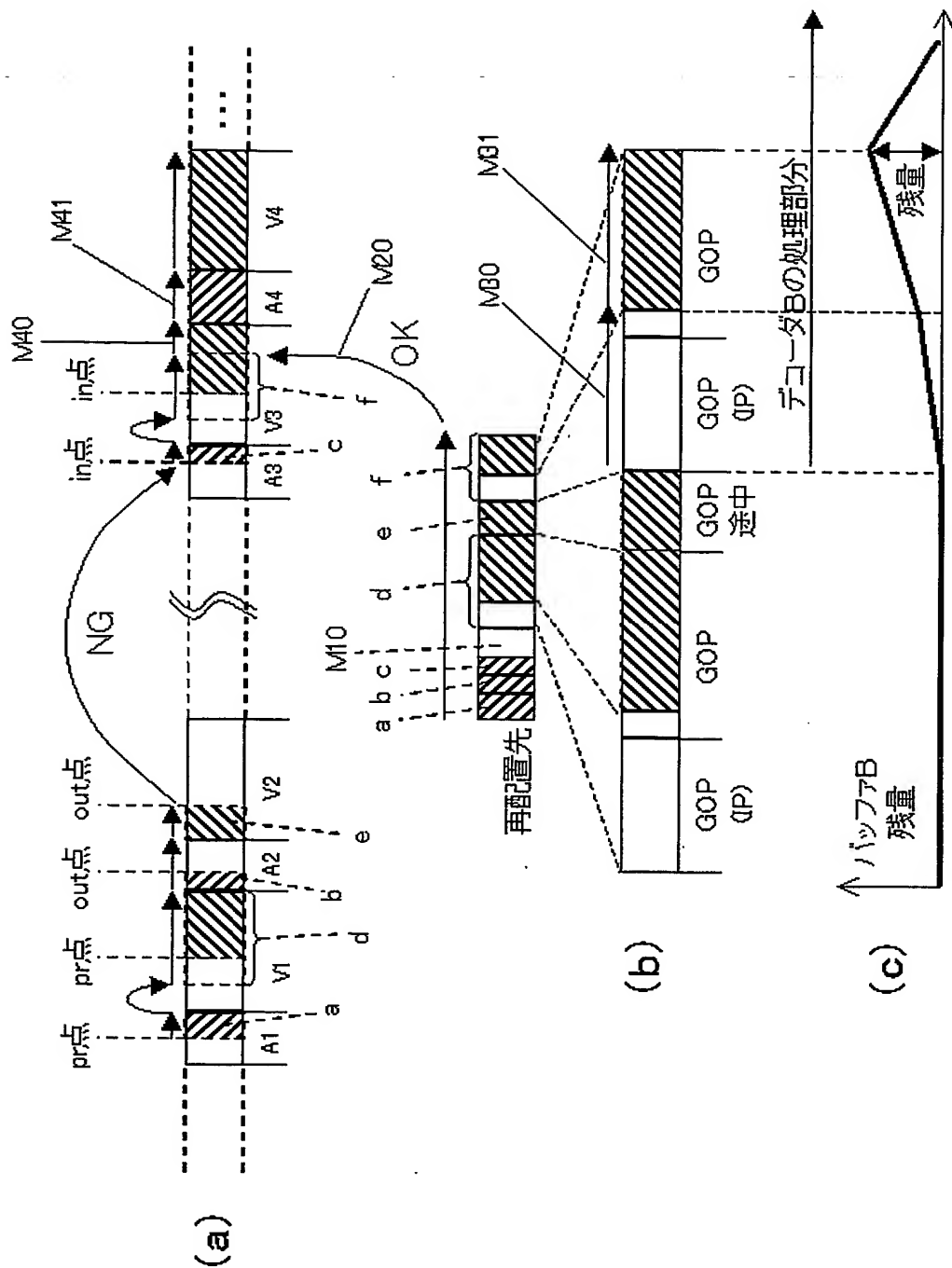
【図 19】



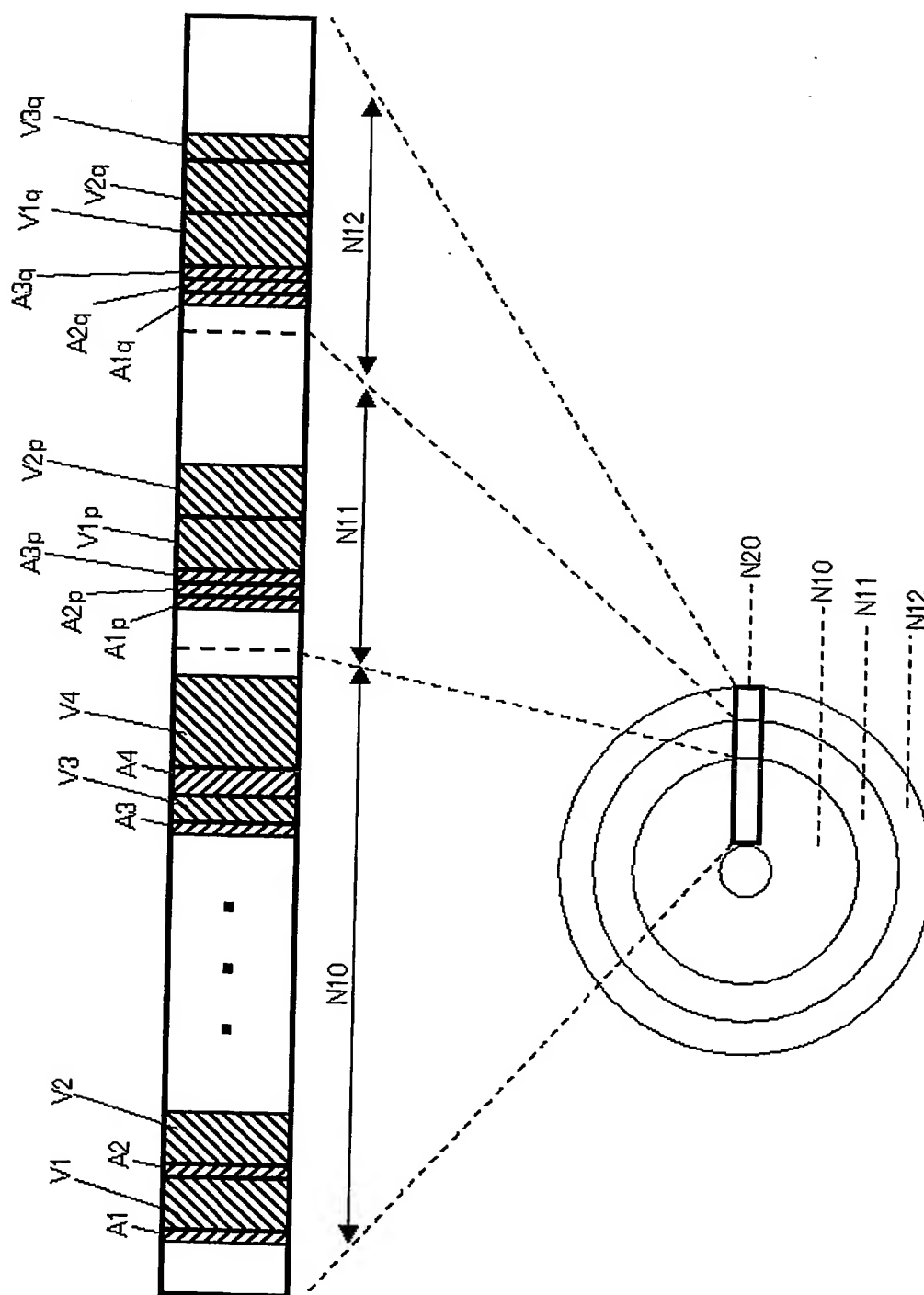
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のリアルタイム・データを同時に再生する際に、従来の方法では、シームレス再生が可能であるという判断結果が得られたにもかかわらず、実際に再生を行うとビデオやオーディオが途切れて、シームレスに再生されないという課題があった。

【解決手段】 M P E G のデコーダモデルを考慮した遅延要素、および、ビデオデータが可変ビットレート（V B R）であることを考慮したモデルで、複数のリアルタイム・データをシームレスに再生できるかどうかの判断精度を向上させた。さらに、シームレス再生が不可と判定された場合でも、データの再配置処理を行うことで、シームレス再生を可能にした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 2 2 3 1

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社